TRAITÉ

DE LA FABRIQUE DES MANŒUVRES POUR LES VAISSEAUX,

OU

L'ART DE LA CORDERIE PERFECTIONNÉ.

SECONDE EDITION, dans laquelle on a ajouté ce qui regarde les Cordages gaudronnés.

Par M. DUHAMEL DU MONCEAU, *de l'Académie Royale des Sciences ; de la Société Royale de Londres ; des Académies de Peterſbourg, de Palerme, & de l'Inſtitut de Bologne ; Honoraire de la Société d'Edimbourg, & de l'Académie de Marine ; Aſſocié à pluſieurs Sociétés d'Agriculture ; Inſpecteur général de la Marine.*

A PARIS,
Chez DESAINT, Libraire, rue du Foin.

M. DCC. LXIX.
Avec Approbation & Privilége du Roi.

TABLE DES CHAPITRES.

PREMIERE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

CHAPITRE SECOND.

CHAPITRE TROISIEME.

CHAPITRE QUATRIEME.

CHAPITRE CINQUIEME.

CHAPITRE SIXIEME.

CHAPITRE SEPTIEME.

CHAPITRE HUITIEME.

CHAPITRE NEUVIEME.

CHAPITRE DIXIEME.

CHAPITRE ONZIEME.

CHAPITRE DOUZIEME.

CHAPITRE TREIZIEME.

SECONDE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

CHAPITRE SECOND.

CHAPITRE TROISIEME.

CHAPITRE QUATRIEME.

CHAPITRE CINQUIEME.

CHAPITRE SIXIEME.

CHAPITRE SEPTIEME.

CHAPITRE HUITIEME.

CHAPITRE NEUVIEME.



PRÉFACE.

JE remarquai en faiſant mes premières tournées dans les Ports, que preſque tous les Officiers ſe plaignoient des Cordages qu'on y fabriquoit.

Nos manœuvres ſont ſi peſantes qu'elles ſurchargent le haut des Vaiſſeaux; c'eſt fatiguer exceſſivement des équipages que de leur donner à manier des cordages ſi lourds, ſi durs & ſi roides; ils exigent plus de force pour les faire rouler dans les poulies, qu'il n'en faut pour vaincre les réſiſtances. A chaque inſtant il ſe forme de ces eſpèces de nœuds que les Marins appellent *Coques*, & par cet accident des poulies ſont quelquefois briſées, des matelots

eſtropiés, & les opérations ſont toujours retardées ; leur groſſeur préſente une telle ſurface au vent, qu'il eſt impoſſible que la marche des Vaiſſeaux n'en ſoit ralentie & la dérive augmentée quand on *court au plus près ;* encore ſi en augmentant la groſſeur des cordages, on les avoit rendu aſſez forts pour ne point rompre ; mais quantité de cordages, tels que les *Tournevires*, les *Rides* de *haubans*, les *Bragues* des affûts, rompent ſouvent dès le commencement de la campagne, cet accident eſt même quelquefois arrivé à des manœuvres principales.

Ces plaintes preſque générales des Officiers ſur un article auſſi important pour la Marine, m'engagèrent à examiner avec une attention particulière toutes les opérations du Cordier. La première choſe qui m'étonna, fut de voir que chaque Corderie ſuivoit des uſages particuliers auxquels elle applaudiſſoit, condamnant les pratiques des autres Corderies. Ici on *eſpadoit*, là on proſcrivoit cette opération comme dangereuſe ; je trouvois des *Peignes* beaucoup plus fins dans une Corderie que dans une autre ; les uns ne fabriquoient qu'une eſpèce de fil, d'autres en faiſoient de trois ; le degré de tortillement, tant des fils que des cordages, n'étoit pas non plus uniforme. Je tentai de reconnoître la cauſe de ces variétés que je trouvois dans des manufactures ſemblables, où, pour toutes ſortes de raiſons, je devois m'attendre à

une uniformité parfaite ; mais ſi pour cela je queſtionnois ceux qui paſſoient pour être les plus habiles dans l'Art du Cordier, ils me répondoient froidement qu'ils ſuivoient les uſages établis depuis long-temps dans leur attelier, & qu'ils les croyoient préférables à tous autres. Cette raiſon (ſi ç'en eſt une) étoit la meilleure que je puſſe obtenir ; le reſte n'étoit preſque qu'un jargon vague auquel on s'accoûtume à force de le répéter, & qu'on adopte parce qu'il eſt d'accord avec le préjugé. Celui qui n'eſpadoit pas, diſoit que l'eſpade déchiroit le chanvre ; celui qui peignoit peu, ſoutenoit que le peigne l'*énervoit ;* ſi l'on filoit gros, c'étoit afin que le fil fût plus en état de ſupporter les efforts du *Commettage ;* ſi l'on filoit plus fin, c'étoit pour que les fils ſe rapprochaſſent mieux les uns des autres ; dans les Corderies où l'on tordoit beaucoup, c'étoit pour donner plus de ſoutien à la corde ; dans celles où l'on commettoit moins ſerré, c'étoit pour lui conſerver plus de ſoupleſſe. Tous ces cordages étoient cependant fabriqués pour le ſervice du même Souverain, ils étoient deſtinés à la garniture des mêmes Vaiſſeaux, qui devoient ſouvent naviguer & combattre ſur les mêmes Mers ; en un mot, ils devoient ſervir aux mêmes uſages, ils étoient faits à peu près avec les mêmes matières, & néanmoins ils étoient différents par la façon dont ils avoient été fabriqués. Si

une pratique étoit démontrée bonne dans un Port, pourquoi ne la regardoit-on pas comme telle dans les autres? Le peu de ſolidité des réponſes qu'on faiſoit à cette queſtion, ſervit du moins à me faire appercevoir que cet Art fourniſſoit pluſieurs doutes qu'il ſeroit utile d'éclaircir par de bonnes expériences. Convient-il d'eſpader le chanvre? Le doit-on beaucoup peigner? Lequel eſt le plus avantageux de filer gros ou fin, à la ceinture ou à la quenouille? A quel point convient-il de tordre le fil & les cordes? Quand je commençai à travailler ſur l'Art du Cordier, je croyois que mon travail ſe borneroit à me mettre en état de prononcer ſur de pareilles queſtions; & comme elles ne me paroiſſoient pas être en grand nombre, je comptois être bien-tôt ſatisfait; mais à meſure que j'acquérois des connoiſſances, il ſe préſentoit à mon eſprit de nouveaux ſujets de doutes; & cet Art qui au premier coup d'œil m'avoit paru extrêmement ſimple & borné, devint, étant examiné avec plus d'attention, beaucoup plus vaſte & plus étendu que je ne croyois; & je m'apperçus bien-tôt que, ſans ſortir des bornes que je m'étois preſcrites, ſans faire des ſyſtèmes de pure théorie, & ſans rien propoſer qui n'eût été confirmé par l'expérience, je pouvois rendre mon ſujet intéreſſant, & l'enrichir de recherches curieuſes dignes de l'attention des lecteurs qui cherchent à s'inſtruire. Quant à l'importance de la matière, on ſait qu'il eſt impoſſible de ſe paſſer de

cordages pour la Marine, pour le Génie, pour l'Artillerie, & pour la plûpart des machines qui, ſans le ſecours des cordes, ſeroient, pour ainſi dire, des ſquelettes décharnés, dénués de muſcles, & incapables de produire aucun effet.

Plus j'appercevois de découvertes à faire dans l'Art de la Corderie, plus il me paroiſſoit mériter une étude ſuivie; mais auſſi plus le travail que j'avois entrepris devenoit pénible. Il n'étoit plus queſtion de ſe borner à la réſolution de quelques Problèmes; il s'agiſſoit de prendre la choſe dans ſon principe, de ſuivre le Cordier dans toutes ſes opérations, & de refondre, pour ainſi dire, tout ſon Art pour l'aſſervir à des règles certaines.

Je ſentis alors le beſoin que j'avois d'être ſecouru. Le peu de ſéjour que ma place me permettoit de faire dans les Ports, ne me laiſſant pas le maître de ſuivre des opérations longues, & qui ne pouvoient être exactes ſi elles étoient faites avec trop de précipitation, je déſirois de trouver un collégue habile, vigilant, actif, patient, exact, qui réſidât dans les Ports, & qui avec cela eût un eſprit liant, ſans lequel le concert ne peut ſubſiſter. Je fus aſſez heureux pour trouver à Marſeille M. le Comte de Pontis alors Enſeigne des Galères, qui, outre les qualités dont je viens de parler, joignoit à des connoiſſances fort étendues en Géométrie, un eſprit juſte & propre pour les

découvertes, en un mot, ce goût de recherches qui fait le bon Phyſicien.

Le zèle de M. de Pontis pour le bien du ſervice ne lui permit pas d'héſiter quand je l'invitai de s'aſſocier à moi pour ſuivre un travail qui me paroiſſoit devoir être très-avantageux à la Marine. Il eut ſeulement quelque peine à ſe perſuader qu'on pût faire quelque choſe de mieux que ce qui ſe pratiquoit dans la Corderie de Marſeille, où la conſommation étant petite, on peut prendre & où l'on prenoit en effet plus de précaution que dans les grands Ports de la Marine. Si dans cette Corderie on ne faiſoit pas de meilleurs cordages que dans les autres; on les y faiſoit du moins plus propres & plus ſatisfaiſants à la vûe. Les apparences ſont ſouvent trompeuſes; mais qui eſt-ce qui ſe peut flatter de n'en pas être la dupe? Quelque précaution que l'on prenne, la force de l'habitude nous entraîne, elle forme toujours un nuage qui nous empêche d'appercevoir clairement la vérité; ce nuage ne ſe diſſipe pas ſans peine, & peu d'hommes ſe donnent les ſoins qui ſont néceſſaires pour cela. Néanmoins quelques conférences que j'eus avec M. de Pontis, le perſuadèrent; il convint que la Corderie de Marſeille qui, à pluſieurs égards, travailloit mieux que les autres, pouvoit commettre dans certaines opérations des fautes conſidérables. L'aſſociation fut conclue pendant le ſéjour que je fis à Mar-

ſeille en 1737 ; nous dreſſâmes un projet du travail que nous allions entreprendre, & nous fimes une liſte des expériences que nous avions à faire.

M. Dhericourt Intendant des Galères ayant conçu l'utilité de nos recherches, s'y intéreſſa, & nous promit tous les ſecours qui dépendroient de lui.

Satisfait de ces heureuſes diſpoſitions, je revins ſolliciter l'agrément de M. le Comte de Maurepas; la choſe fut bien facile : ce Miniſtre éclairé, qui s'eſt toujours montré également zélé pour le bien de la Nation & l'intérêt des Sciences, ſavoit d'avance que cet Art ſi important à la Marine avoit beſoin d'être perfectionné; un ſimple expoſé de notre projet lui en fit appercevoir toute l'utilité; il me dit qu'il en déſiroit l'exécution, les ordres furent expédiés, & les récompenſes promiſes dès-lors à M. de Pontis pour ſoûtenir ſon émulation, ont eu leur effet.

M. de Pontis commença à travailler avec ardeur; il m'informoit de ſes opérations, je lui faiſois part de mes réflexions, & comme l'exécution d'une expérience en faiſoit ſouvent imaginer pluſieurs autres, la liſte des expériences à faire augmentoit au lieu de diminuer.

De mon côté je raſſemblois des matériaux & j'exécutois les petites expériences qu'on peut faire dans les endroits où l'on manque des ſecours que l'on trouve dans les Ports du Roi.

Bien-tôt je fus envoyé à Breſt où j'avois lieu d'eſpérer toutes les commodités poſſibles pour faire des épreuves. M. de Radouay, Chef d'Eſcadre, qui commandoit alors la Marine dans ce Port, étoit trop homme du métier pour ignorer combien il étoit avantageux à la Marine de perfectionner la fabrique des manœuvres, & l'amour qu'il avoit pour le bien du ſervice, dont il a donné des preuves juſqu'à la mort, ne lui permettoit pas d'être indifférent ſur notre travail; auſſi le goûta-t-il au point de déſirer l'exécution de nos expériences avec preſqu'autant d'ardeur que moi-même. Tous les Officiers du Département furent invités à y aſſiſter; & quoique M. de Radouay eût particulièrement chargé M. Dervaux Capitaine des Vaiſſeaux du Roi & habile Géomètre, de ſuivre toutes mes opérations, il y aſſiſtoit preſque toujours lui-même, & ne ceſſoit d'en témoigner ſa ſatisfaction devant un grand nombre d'Officiers que le bien de la choſe & l'exemple du Général y attiroient.

M. Bigot de la Mothe, Intendant, qui avoit reçu les ordres de M. le Comte de Maurepas, les exécuta, & me fit fournir tout ce qui m'étoit néceſſaire.

M. Goubert Commiſſaire de la Marine, qui avoit dans ſon détail le Magaſin général, la Corderie & la Garniture, me ſecourut avec tant de zèle que ſa ſanté en fût altérée.

J'avois beſoin d'autres ſecours, & je les trouvai; M. Beauſſier,

M. Beauſſier, Lieutenant de Port, extrêmement intelligent, actif & bon manœuvrier, ſe chargea de faire diſpoſer & agir toutes les manœuvres.

Ayant à veiller à l'exactitude des expériences & à répondre aux queſtions d'un grand nombre d'Officiers qui me faiſoient l'honneur d'y aſſiſter, j'avois beſoin que quelqu'un ſe chargeât de tenir la plume pour écrire ce qui arrivoit, & pour faire les petits calculs que l'empreſſement des aſſiſtants exigeoit qu'on fît ſur le champ; M. Dervaux dont j'ai déjà parlé, & M. Ollivier Ingénieur de la Marine, voulurent bien prendre ce ſoin, & je pouvois à coup ſûr m'en rapporter à eux.

Avec de tels ſecours & de ſi heureuſes diſpoſitions, on ſe doutera bien que le travail devoit aller vîte; auſſi y eut-il près de cent cinquante cordages éprouvés pendant quelques mois que je reſtai dans ce Département.

Pluſieurs articles importants furent bien conſtatés; il s'en falloit néanmoins beaucoup que toutes les expériences qui étoient néceſſaires pour la perfection de la Corderie, fuſſent exécutées; mais j'avois beſoin de repos, il me falloit réfléchir ſur ce qui avoit été fait, combiner les réſultats des épreuves, & former un nouveau plan d'expériences: c'eſt ce qui m'occupa une partie de l'hiver, pendant que M. de Pontis continuoit ſes recherches. Il eſt fait mention dans le Vo-

lume des Mémoires de l'Académie de 1738, du commencement de notre travail & des premières expériences de M. de Pontis que je communiquai à l'Académie pour obtenir à cet Officier des lettres de Correſpondance, qui affermirent beaucoup celle qui étoit déja établie entre nous. M. de Pontis paſſa l'année 1739 à Paris, & aſſiſta en qualité de Correſpondant à preſque toutes les aſſemblées de l'Académie.

Qu'il eſt avantageux, quand le concert ſubſiſte, que deux perſonnes éloignées l'une de l'autre travaillent ſur le même plan ! chacun penſe de ſon côté, & les idées ſe multiplient : ſi les expériences donnent des réſultats pareils, on a tout lieu d'y avoir confiance, & ſi elles ne s'accordent pas, chacun s'efforce de ſon côté de trouver le nœud de la difficulté, les doutes s'éclairciſſent, & l'incertitude étant diſſipée, on tire des conſéquences plus certaines.

Muni de nouveaux projets, j'allai les exécuter à Rochefort. Outre que des affaires d'un autre genre avoient déterminé M. le Comte de Maurepas à me deſtiner pour ce Département, il étoit avantageux que les différents Ports de la Marine fuſſent témoins de nos épreuves ; nos recherches avoient beſoin de cette authenticité pour mériter la confiance : on ne peut pas nous ſoupçonner d'avoir mal vû ce qui a été vû de même par tous les Officiers de la Marine.

M. le Comte de la Roche-Alart, Lieutenant Géné-

ral des Armées navales commandoit dans ce Port. Sa ſanté ne lui permettant pas de ſe rendre aſſidument à nos expériences, il nomma Mrs. de Chezac & de l'Aiguille pour y aſſiſter & l'informer de leur ſuccès; il ne pouvoit me donner des collégues en qui j'euſſe plus de confiance.

M. de Beauharnois, alors Intendant de la Marine dans ce Port, donna ſes ordres pour qu'il me fût fourni tout ce qui m'étoit néceſſaire, & M. Landré, Lieutenant de Port, ſe chargea obligeamment de la diſpoſition des manœuvres & de tout ce qui regardoit la garniture: il goûta nos vûes, il jugea comme nous de leur utilité; & quand je quittai le Département il voulut bien ſuivre pluſieurs expériences qui n'étoient point achevées; c'étoit les laiſſer en bonne main.

L'année ſuivante ayant été deſtiné pour le même Département, j'y continuai mes recherches, & j'y eus les mêmes ſecours. M. de Beauharnois qui avoit été nommé Intendant des Armées navales, n'étoit plus dans ce Port; mais j'y trouvai M. de Ricouart tout-à-fait diſpoſé à me faciliter les moyens de ſuivre mes expériences, & j'aurois bien profité de ces avantages, ſi d'autres objets plus preſſants m'avoient permis de me livrer auſſi aſſidument que je l'aurois déſiré, aux recherches qui regardoient la Corderie.

On voit par l'hiſtorique de notre travail que nos expériences n'ont point été faites en ſecret; mais que

preſque toutes ont été exécutées en préſence de grand nombre d'Officiers, dont pluſieurs prenoient les réſultats & les combinoient en leur particulier. Y avoit-il quelque doute ſur l'exactitude d'une expérience? on la recommençoit; ſe préſentoit-il quelque difficulté? on eſſayoit de la lever, & c'étoit preſque toujours l'expérience qui décidoit. Cette publicité doit donner de la confiance en nos expériences, & comme elles ſont le fondement principal de notre travail, cette confiance nous eſt néceſſaire.

D'ailleurs je ne crois pas qu'on déſapprouve le plaiſir que je trouve à témoigner ma reconnoiſſance aux Officiers qui m'ont prêté des ſecours ſi eſſentiels; mais en rempliſſant ce devoir, que ma ſatisfaction ſeroit complette s'il m'étoit poſſible de me diſſimuler que j'ai perdu en M. de Pontis un correſpondant éclairé, un ami fidèle, &, plus que tout cela (ſi le bien du ſervice doit être préféré à ce que nous avons de plus cher) un jeune Officier qui ſembloit être fait pour ſervir avec la plus grande diſtinction! Il eſt mort en Amérique ayant le commandement d'une Frégate du Roi, dont une partie de la garniture étoit faite ſuivant les principes qui ſont établis dans ce Traité.

Il me reſte à parler de la diſtribution de mon ouvrage.

Je n'étois pas le maître de choiſir l'ordre que je devois ſuivre; il m'étoit dicté par la choſe même. Le

chanvre, ou la plante qui le fournit, eſt cultivé par les payſans, ce ſont eux qui lui donnent les premières préparations. Au ſortir de leurs mains on le reçoit dans les Ports pour le remettre aux Cordiers, qui le font paſſer par pluſieurs atteliers, dans leſquels il reçoit différentes autres préparations.

Avois-je rien de mieux à faire après l'avoir examiné dans les mains du payſan qui le ſème, qui le recueille, qui le *Rouit*, qui le *Broie*, ou qui le *Tille*, que de le ſuivre dans celles du Cordier qui le reçoit, qui le conſerve, qui l'affine, qui le file, & qui le réduit en cordages? Cet ordre naturel m'a conduit à faire treize Mémoires ou Chapitres qui compoſent la première Partie de cet ouvrage, dans laquelle il ne s'agit que des *Cordages blancs*, ou qui n'ont point été paſſés au gaudron; & comme la Marine fait principalement uſage des cordages noirs ou gaudronnés, nous en traiterons expreſſément dans la ſeconde Partie. Chaque chapitre eſt un petit traité particulier qui comprend une ſeule opération, & qui eſt preſqu'indépendant des autres. J'ai diviſé les chapitres en un nombre d'articles & de paragraphes dont le contenu eſt annoncé par un titre en lettres italiques. J'ai multiplié le plus qu'il m'a été poſſible ces titres & ces ſubdiviſions, afin qu'on pût trouver plus aiſément ce qu'on déſireroit ſavoir, ſans être obligé de lire tout un chapitre; c'eſt auſſi dans cette vûe que j'ai terminé les chapi-

tres par une courte récapitulation. Enfin comme cet ouvrage pourroit être lû par des perſonnes qui n'auroient aucune connoiſſance ni de la fabrique des Cordages, ni des termes de Marine, j'ai mis après la ſeconde Partie un petit Vocabulaire où l'on trouvera l'explication de tous les termes d'Art, qui la plûpart ne ſe trouvent point dans le Dictionnaire de Marine, ou y ſont très-mal définis. Je vais maintenant donner une idée de tout l'ouvrage, en ſuivant les chapitres les uns après les autres.

PLAN DE CETTE PREMIÈRE PARTIE.

CHAP. I. ON peut faire des cordes avec bien des matières différentes, végétales ou animales; néanmoins le peu de durée des unes, & la rareté des autres, fait qu'en Europe on n'emploie que les filaments du chanvre pour faire les manœuvres des Vaiſſeaux. Il ſeroit donc ſuperflu de décrire toutes les matières dont on pourroit faire des cordes; mais il ſera avantageux au Cordier de bien connoître le chanvre, puiſque c'eſt la ſeule matière qu'il doit employer. Il ne doit pas ignorer que l'écorce du chanvre eſt la ſeule partie utile pour ſon Art, qu'elle eſt adhérente à une ſubſtance moëlleuſe & légère, qu'on appelle la *Chenevotte*, & dont il la faut détacher; que cette écorce eſt formée par des fibres ligneuſes, roulées en tire-bourre, qui ſont

liées par un tiſſu cellulaire qu'il faut détruire pour ſéparer les unes des autres les fibres longitudinales, ou affiner la filaſſe.

Tous les Cordiers diſtinguent le chanvre en mâle & en femelle ; mais il étoit à propos de redreſſer ſur cela leurs idées ; car puiſqu'on ſait que pour avoir une ſemence féconde, capable de germer & de produire ſon ſemblable, il faut pour les végétaux, comme pour les animaux, le concours des deux ſexes, c'eſt-à-dire, que l'œuf ou la ſemence que la femelle contient, ſoit fécondée par le mâle ; puiſqu'on ſait encore qu'il y a beaucoup de plantes hermaphrodites qui contenant les parties mâles & les femelles ſe ſuffiſent à elles-mêmes, pendant que d'autres plantes, comme le chanvre ont des individus mâles qui ſont uniquement deſtinés pour porter la fécondation, & des individus femelles qui nourriſſent la ſemence ; puiſque les obſervations ont juſtifié toutes ces choſes, on a plus de raiſon que jamais de diſtinguer le chanvre mâle du femelle ; mais il convient de changer les termes reçus, en appellant le chanvre mâle celui qu'on a coûtume d'appeller le femelle, puiſqu'il ne porte point de fruit, mais ſeulement la pouſſière fécondante ; & le chanvre femelle, celui qu'on appelle le mâle, puiſqu'il porte la graine ou le chenevi. Nous ne préſumons pas qu'on déſapprouve un changement qui remet tout dans l'ordre naturel, & qui eſt fon-

dé ſur un grand nombre d'obſervations ; mais il eſt bon d'en être prévenu pour éviter la confuſion qui pourroit arriver lorſqu'on parlera de ces deux eſpèces de chanvre.

CHAP. II. La culture du chanvre fait une partie du travail du cultivateur ; néanmoins comme la filaſſe reçoit ſes premières préparations de celui qui a ſemé le chanvre, & comme il y a pluſieurs circonſtances de la culture de cette plante, qui influent ſur la qualité de la filaſſe, il eſt utile que celui qui la doit employer, ſoit inſtruit des manœuvres des payſans, ne fût-ce que pour connoître la cauſe des défauts qu'il remarque dans une matière qu'il a continuellemenr entre les mains.

Ce ſont encore les payſans qui ſéparent la filaſſe de la chenevotte ; pour cela ils mettent le chanvre tremper dans l'eau, & par cette macération qu'on appelle *Rouir*, le tiſſu cellulaire s'attendrit par un commencement de pourriture, qui détruiroit les fibres longitudinales ſi le chanvre reſtoit trop long-temps dans l'eau. Quand le chanvre eſt trop roui la filaſſe a perdu toute ſa force, quand il l'eſt trop peu elle reſte trop adhérente aux chenevottes : il faut donc obſerver un milieu pour que le chanvre ſoit bien roui ; alors il s'agit de le détacher de ſa chenevotte, ce qu'on fait de deux façons ; on le tille ou on le broie.

Chacune

Chacune de ces pratiques a ſes avantages & ſes inconvénients : le chanvre tillé eſt plus net de chenevottes, le broyé eſt plus affiné.

QUAND la filaſſe a été ſéparée de ſa chenevotte, le payſan eſt en état de retirer la récompenſe de ſes peines, en la vendant au fourniſſeur qui la livre dans les Ports. C'eſt alors qu'elle devient un objet de commerce : celui qui eſt chargé des fournitures doit être informé de la qualité des filaſſes dans les différents pays qui en produiſent. L'année a-t-elle été pluvieuſe, les chanvres n'auront pas bien mûri, les filaſſes ſeront tendres dans les pays beaucoup arroſés ; elles ſeront meilleures dans des Provinces où elles ne vaudroient rien ſi l'année avoit été chaude & ſèche : en un mot, un bon fourniſſeur doit faire de ſon mieux pour livrer de bonnes marchandiſes au meilleur compte qu'il lui eſt poſſible. Il n'eſt pas néceſſaire de lui donner des leçons ſur ce dernier article ; mais c'eſt aux Officiers qui préſident aux recettes dans les Ports, à faire en ſorte qu'il ne ſe relâche pas ſur la qualité des chanvres qu'il fournit ; ils doivent ouvrir les balles & viſiter les poignées pour s'aſſurer ſi elles ſont bien conditionnées. Nous entrerons ſur cela dans un grand détail ; mais ſur-tout on ne doit pas s'en tenir à examiner ſi quelques brins de chanvre ont beaucoup de force quand on eſſaie de les rompre dans les mains ; CHAP. III.

car nous avons fait des expériences qui prouvent que de tels chanvres, quand ils ſont ligneux, roides & élaſtiques, ſont des cordes moins fortes que des chanvres plus aiſés à rompre de cette façon, & qui ſeroient mols & doux comme de la laine, il ne faut donc pas s'en tenir à un examen auſſi ſuperficiel. Comme le meilleur chanvre eſt celui qui fournit le moins de déchet & qui fait les cordes les plus fortes ; il faut s'aſſurer par de bonnes épreuves ſi le chanvre que préſente le fourniſſeur, a ces deux qualités ; mais pour tirer quelque lumière de ces épreuves, il faut qu'elles ſoient faites avec beaucoup de précaution & avec toutes les attentions que nous avons marquées dans ce troiſième chapitre.

A meſure qu'on reçoit le chanvre, on le porte dans les Magaſins où on le doit conſerver avec les précautions que nous avons rapportées à la fin de ce chapitre.

CHAP. IV. C'EST ici que commence véritablement l'Art du Cordier. Quoique dans les Corderies du Roi les différentes préparations que l'on donne au chanvre ſe faſſent dans des atteliers différents & par des ouvriers qui ſont attachés à chaque attelier, le Maître Cordier a l'inſpection ſur le tout.

Ceux qui préparent le chanvre pour en faire du fil à coudre ou pour les tiſſerands, ont grand ſoin de piler la filaſſe pour diviſer les fibres ligneuſes & dé-

tacher les parcelles de chenevottes qui y ſeroient reſtées.

Dans les Corderies du Roi, on ſe contente de frapper le chanvre ſuivant ſa longueur, avec une eſpèce de couteau de bois qu'on appelle une *Eſpade* ou *Eſpadon.*

Dans quelques Corderies on fait tant de cas de cette préparation, qu'on prétend que le chanvre qui a été bien eſpadé, n'a preſque pas beſoin d'être peigné; dans d'autres on veut que l'eſpade déchire le chanvre & cauſe un déchet conſidérable.

Si dans une Corderie l'eſpade rompt le chanvre, ne doit-elle pas produire le même effet dans les autres? L'examen que nous avons fait de cette préparation, nous a perſuadé que l'eſpade ne rompoit que les chanvres de mauvaiſe qualité, & qu'elle contribuoit à bien affiner le chanvre & à détacher de petites chenevottes qui ne pourroient l'être par le peigne.

CHAP. V.

QUOIQUE l'uſage de peigner le chanvre ſoit établi dans toutes les Corderies, les Cordiers ſont encore fort partagés ſur cette préparation. Ici on peigne beaucoup, là on peigne peu; dans quelques atteliers on ſe ſert de peignes aſſez fins, dans d'autres on en emploie de fort gros, & dans la plupart on ſoûtient qu'il eſt dangereux de trop peigner le chanvre; les peignes, dit-on, ne doivent ſervir qu'à le démêler, paſſé cela ils

l'affoibliſſent & l'*Enervent*, c'eſt le terme dont ſe ſervent les ouvriers.

Quelques bonnes raiſons que nous euſſions de penſer qu'il eſt avantageux de beaucoup peigner & affiner le chanvre, nous avons néanmoins conſulté l'expérience, les cordes ſe ſont trouvées d'autant plus fortes que le chanvre avoit été plus affiné ; & ces expériences nous ont fait connoître que juſqu'à un certain point on gagnoit plus par l'augmentation de force des cordages qu'on ne perdoit par le déchet des matières.

Il eſt donc un terme où ce qu'on gagne ſur la force des cordages, compenſe le déchet ; au delà de ce terme le déchet ſurpaſſe beaucoup ce qu'on gagne de force, & cette différence devient d'autant plus conſidérable qu'on peigne & qu'on affine davantage le chanvre.

Que conclure de cette obſervation ? C'eſt qu'en toutes choſes il y a un terme où il faut s'arrêter.

On ne doit point regretter la matière quand la force des cordages augmente proportionnellement au déchet ; mais la conſommation du chanvre pour la Marine eſt trop conſidérable pour travailler à augmenter la force des cordes en produiſant un déchet énorme.

L'économie des matières nous a paru ſi importante que nous avons prêté une ſingulière attention à tout ce qui paroiſſoit y avoir rapport : mais il ne faut pas

ménager la matière aux dépens de la bonté des cordages; ce ſont deux objets qu'un bon Cordier doit eſſayer de remplir, & nous eſpérons qu'il y parviendra s'il fait uſage de ce que nous diſons dans le cinquième chapitre ſur la façon de rompre les chanvres trop longs, & ſur la préparation des différents brins.

Il feroit inutile de préparer le chanvre avec tout le ſoin poſſible ſi on le filoit mal, & cette opération n'eſt pas moins importante que la première. Un fil paſſe pour être bien travaillé quand il eſt bien uni & bien ſerré. Il eſt prouvé par raiſonnement & par expériences dans le ſixième chapitre, que c'eſt un grand défaut à un fil que d'être fort ſerré ou très-tortillé. Nous convenons qu'il doit être uni; mais nous exigeons de plus qu'il ne ſoit pas trop gros, que les filaments du chanvre forment des révolutions ou des hélices fort alongées, & qu'ils n'aient point de *Mèches*. Ce ſont là des conditions importantes, & au moyen deſquelles on peut augmenter conſidérablement la force des cordes. CHAP. VI.

Voila déja la force des cordes augmentée par l'affinement du chanvre, & par la fabrication du fil. Il faut maintenant réunir ces fils pour en faire des cordes, ce qu'on appelle en terme de l'Art, les *Commettre*. Examinons ſi cette opération eſt ſuſceptible de quelque perfection. CHAP. VII.

Si pour faire une corde on ſe contentoit d'arranger & de tordre un faiſceau de fils, cette corde ſe détortilleroit ſi-tôt qu'on la laiſſeroit en liberté, parce que le tortillement tend les fils & fait prendre aux filaments du chanvre un contour qui ne leur eſt pas naturel. Ces filaments qui ſont élaſtiques, tendent à ſe redreſſer pour ſe rétablir dans leur premier état, ce qui produit le détortillement.

Si les filaments du chanvre étoient dépourvûs de toute élaſticité, s'ils étoient comme des fils de plomb, il leur ſeroit indifférent d'être dans une ſituation recourbée ou droite; ſi on les avoit roulés les uns ſur les autres, ils reſteroient réunis par leur force d'inertie juſqu'à ce qu'une force étrangère les ſéparât; mais ces fils ainſi roulés ne feroient pas une vraie corde ; car nous prouvons que les fils qui compoſent une corde, ſont réunis par une force expreſſe qui tend continuellement à tordre la corde.

Ainſi les Cordiers ſavent profiter de l'élaſticité des fils, de l'effort qu'ils font pour ſe détortiller, comme d'une puiſſance qui les réunit, qui les empêche de ſe ſéparer, & qui fait que les cordes ne ſe détortillent point quand elles ſont en liberté ; c'eſt là un point des plus curieux de la théorie de l'Art du Cordier, que nous avons diſcuté avec grand ſoin dans le ſeptième chapitre, en détaillant la façon de fabriquer des cordes de deux ou trois fils; car nous y faiſons voir qu'en profitant adroitement de l'élaſticité du chan-

vre, de cette force qui fait détordre les fils, les Cordiers font parvenus à les réunir de façon qu'il feroit très-difficile de les féparer; mais les filaments du chanvre font tendus, les petits refforts font en contraction, ce qui équivaut à un poids qui les chargeroit; ainfi les cordes font d'autant plus affoiblies, qu'elles font commifes plus ferré. Il convient donc d'obferver encore ici un milieu pour ne donner aux filaments du chanvre que l'élafticité qu'il faut pour commettre les fils, afin de ne les point affoiblir par une trop grande tenfion; nous avons fait beaucoup d'expériences pour trouver ce point, qui nous a mis en état d'augmenter encore beaucoup la force des cordes.

Chap. VIII

Pour faire de groffes cordes, au lieu de commettre enfemble deux, trois ou quatre fils de la façon qu'on l'a expliqué dans le Chapitre VII, on commet trois ou quatre faifceaux de fils, c'eft-à-dire, qu'au lieu d'étendre trois ou quatre fils fimples pour faire une ficelle, on étend trois faifceaux de fils compofés chacun de dix, vingt, trente, quarante fils, &c. fuivant la groffeur qu'on veut donner à la corde: ces faifceaux s'appellent en terme de Corderie, des *Tourons*. Ainfi fi on a divifé la fomme totale des fils en trois parties ou par tiers, on fait une corde à trois tourons; fi on la divife par quatre, on fait une corde à quatre tourons, &c. Mais pour parler du plus fimple avant que de traiter de ce qui eft plus compofé,

le Chapitre VIII, eſt uniquement deſtiné pour les cordes à trois tourons.

Pour faire une corde il faut commencer par étendre les fils & les diviſer en faiſceaux, ou (comme diſent les Cordiers) par *Ourdir* la corde ; enſuite il faut tordre les faiſceaux & les réunir, ce que les Cordiers appellent *Commettre* la corde ; chacune de ces opérations exige des attentions particulières dont nous allons donner une légère idée.

Pour bien ourdir une corde il faut 1°. étendre un nombre ſuffiſant de fils, afin que quand la corde ſera commiſe ; elle ait la groſſeur qu'on déſire ; 2°. les étendre à une longueur convenable, pour que la corde faite ait la longueur qu'on s'eſt propoſé de lui donner ; 3°. il faut que les fils ſoient également bien tendus & régulièrement arrangés les uns à côté des autres.

Pour bien commettre une corde il faut 1°. tortiller les faiſceaux ou tordre les tourons, la quantité de ce tortillement n'eſt point une choſe indifférente ; 2°. on peut tordre les tourons dans le ſens du tortillement des fils ou dans un ſens oppoſé, & cette circonſtance donne différentes propriétés à la corde ; 3°. il faut réunir ou commettre ces tourons, & par cette opération on peut leur faire décrire des hélices plus ou moins alongées, ce qui influe ſur la force des cordes ; 4°. il faut que le tortillement ſoit bien réparti

réparti dans toute la longueur de la corde, ſans cela elle ne ſeroit pas d'égale force dans toute ſa longueur ; 5°. il faut ne donner à la corde qu'un certain degré de tortillement, ſans quoi on l'affoibliroit beaucoup.

Ce ſont là autant de problèmes dont on trouvera la ſolution dans le huitième chapitre, & qui nous ont mis en état d'augmenter la force des cordes de près d'un tiers.

Quoique je n'aie encore parlé que des cordages qu'on fait avec trois tourons, on en fait néanmoins avec quatre, & nous en avons fait faire avec cinq & même ſix tourons. Chap. IX.

Il y a des Ports où l'on préfère les cordages à trois tourons, parce que ceux à quatre ſont plus difficiles à travailler, & qu'il reſte dans l'axe de la corde un vuide qu'on a coûtume de remplir avec un nombre de fils, qui groſſit & augmente le poids de la corde ſans contribuer à ſa force; d'autres préfèrent les cordages à quatre tourons, parce qu'ils ſont plus unis, & ceux-là ſoûtiennent qu'ils ſont du moins auſſi forts. Nous décidons en faveur des cordes qui ont un plus grand nombre de tourons; mais ce n'eſt qu'après bien des recherches ſur la tenſion plus ou moins uniforme des fils, ſur la direction plus ou moins oblique des tourons, ſur la quantité de fils qu'il faut quelquefois employer pour remplir le vuide de l'axe, ſur la dif-

poſition de ces fils, & ſur pluſieurs autres points de la fabrique de ces cordages, qui étant éclaircis, fourniſſent des moyens d'augmenter encore la force des cordes.

Chap. X. Les cordes qui ſont formées par un aſſemblage de tourons ſimplement commis enſemble, s'appellent en terme de Marine, des *Auſſières*; mais quelquefois on réunit enſemble pluſieurs auſſières, & ces cordes qui ſont commiſes deux fois, s'appellent des *Grelins*: or comme on peut faire des grelins avec quatre auſſières qui feroient compoſées chacune de quatre tourons, il s'enſuit que ces grelins feroient formés de l'aſſemblage de ſeize tourons; voilà le nombre des tourons bien augmenté, & nous nous ſommes aſſurés par beaucoup d'expériences, que c'étoit toujours avec avantage pour la force de la corde.

Nous avons eſſayé de faire des cordes commiſes trois fois, en les compoſant de grelins au lieu d'auſſières; mais ces cordes ſont très-difficiles à fabriquer, & il s'y rencontre preſque toujours des défauts qui font évanouir l'avantage qu'on auroit pû eſpérer de la multiplication des tourons; nous ne conſeillons donc pas de faire des cordes avec plus de ſeize tourons; mais ſi on exécute bien tout ce que nous avons preſcrit dans le cours de cet ouvrage, on parviendra à augmenter la force des cordes de plus de moitié: nous ſommes même parvenus à rompre un *Franc-Fu-*

nin neuf, de ſix pouces de circonférence, avec un de nos grelins qui n'en avoit que quatre & demi.

On fabrique quelquefois dans les Ports des cordages qui ſont plus gros d'un bout que de l'autre, & qu'on appelle pour cette raiſon en *Queue de Rat;* nous nous ſommes contentés de décrire la façon de les faire, parce que tout ce qui augmente la force des autres cordages convient à ceux-ci. CHAP. XI.

Voila la force des cordages beaucoup augmentée par leur ſeule fabrication, ſans changer les matières & ſans augmenter la main-d'œuvre ; c'eſt une vérité inconteſtable, puiſque nos expériences ont été faites en préſence de preſque tous les Officiers de trois grands Départements ; néanmoins on fait des objections, & eſt-il poſſible qu'on n'en faſſe pas, puiſque nous propoſons de changer les uſages ? Je ſais qu'il faut prendre garde de ſe laiſſer ſéduire par les nouveautés ; ceux qui les propoſent, prétendent réformer des abus, mais les innovations en entraînent ſouvent de plus grands que ceux qu'on veut ſupprimer. On ſait ce qui réſulte d'un uſage établi depuis long-temps, & on ignore, du moins en partie, ce que produira celui qu'on y veut ſubſtituer ; mais s'il ne faut pas adopter aveuglément les propoſitions nouvelles, il faut d'un autre côté prendre garde de CHAP. XII.

ſe laiſſer entraîner par la routine, l'habitude & le préjugé.

Voilà donc deux écueils à éviter, & rien ne nous a paru plus propre à nous conduire dans cette route difficile, que les recherches expérimentales ; elles ſont la voie la plus ſûre pour rectifier nos idées & perfectionner nos connoiſſances ; c'eſt auſſi le guide que nous avons choiſi : toutes nos réflexions, tous nos raiſonnements n'ont été que les préliminaires de nos expériences, & nous ne les avons pas ſeulement employées pour nos recherches ſur l'Art du Cordier, mais encore pour répondre aux objections qu'on nous a faites.

Elles ſe réduiſent à prétendre que nos cordages ne ſeront pas d'un bon ſervice, qu'ils ne dureront pas à la mer; mais ceux qui nous attaquent là-deſſus s'appuient ſur des raiſons bien différentes.

Les uns avouent que ces cordages pourront réſiſter dans les pays froids, parce que l'humidité les reſſerrera; mais ils ſoûtiennent que dans les pays chauds ils deviendront ſi mols qu'ils *s'Etriperont* en fort peu de temps.

D'autres ont penſé qu'ils pourroient ſervir dans les pays chauds ; mais que l'humidité des pays froids les pénétreroit & les feroit pourrir.

Il y en a qui les ont approuvé pour les manœuvres courantes, à cauſe de leur ſoupleſſe qui les rend propres à ſe plier ſur les poulies & qui ſoulage les

équipages ; mais ils les ont rejetté pour les manœuvres dormantes, disant que dans ce cas ces qualités étoient inutiles.

Enfin quelques-uns ont pensé que nos cordages seroient très-avantageux pour les manœuvres dormantes, parce qu'ils étoient très-forts, & qu'ils s'alongeoient peu ; mais ils les ont rejetté pour les manœuvres courantes, disant qu'ils ne pourroient résister aux frottements.

En rapprochant ces différents avis on pourroit conclure que nos cordages seroient bons à tout, & qu'ils ne seroient bons à rien, qu'ils auroient tous les avantages & tous les défauts possibles.

Pour décider ce qu'on en devoit penser, M. le Comte de Maurepas ordonna qu'on les éprouvât à la Mer, & plusieurs Officiers ayant offert de se charger de ces épreuves, elles ont été faites.

Les épreuves faites sur la *Charente* & sur la *Mégère*, &c, ont fait connoître que ces cordages pouvoient supporter les chaleurs de l'Amérique ; celles qu'on a faites sur le *Profond* & sur la *Vénus*, ont prouvé que les humidités de l'hiver ne les pourrissoient pas plus que les autres ; & toutes les épreuves qu'on a faites à la mer, prouvent qu'ils roulent parfaitement bien dans les poulies, qu'ils soulagent beaucoup les équipages, qu'ils s'alongent peu, qu'ils ne font jamais de coques, & qu'étant plus légers, ils n'occasionnent pas tant de *Bricolle* ; enfin qu'ils ont de grands

avantages ſur ceux qu'on avoit faits ſuivant l'ancienne pratique. Mais ces mêmes épreuves nous ont fait connoître qu'il ne convenoit pas de ne commettre les manœuvres des Vaiſſeaux qu'au cinquième, la réunion des tourons ne feroit pas aſſez conſidérable, les tourons ſe ſépareroient : il ne faut pas non plus les commettre au tiers, ſuivant l'uſage ordinaire, la force ſeroit trop diminuée ; mais le quart eſt ſuffiſant pour que la corde conſerve ſa forme : on pourroit même, ſi les fils étoient peu tortillés, commettre les cordages entre le tiers & le quart, on ne gagnera pas à la vérité autant ſur leur force que ſi on les commettoit au cinquième ; mais ils en dureront davantage. Voilà le milieu qu'il falloit trouver, que nous avons cherché, & que les épreuves nous ont donné.

Ce ſeroit négliger une circonſtance bien importante que de ne pas avertir qu'au retour de la campagne il ne faut juger de l'état de nos cordages qu'en les faiſant rompre ; car nous ſommes aſſurés qu'ils ſeront immanquablement condamnés ſi on s'en tient à la ſeule inſpection & à la déciſion des Maîtres d'équipage; j'en vais rapporter les raiſons.

Veut-on ſavoir au retour d'une campagne ſi on doit eſpérer encore quelque ſervice d'une manœuvre ? les Maîtres d'équipage examinent 1°. ſi les tourons forment des hélices fort alongées; 2°. s'ils ſe ſéparent aiſément les uns des autres quand on eſſaie de détordre la corde; 3°. ſi la ſuperficie en eſt velue. Toutes

ces circonſtances ſont autant d'indices fâcheux qui emportent la condamnation des cordages : au contraire on les juge encore en état de ſervir s'ils ne ſont point velus, ſi les tourons ſe ſéparent difficilement, & ſi les hélices ſont courtes.

Nous convenons que ces ſignes ſont bons quand on examine des cordages qui ont été commis très-ſerré ; mais il n'en ſera pas de même de ceux qui auront été faits ſuivant notre méthode : nous les avons fait commettre peu ſerré, donc les tourons doivent aiſément céder aux efforts qu'on ſera pour les ſéparer. Nous avons reconnu qu'il étoit avantageux que les tourons fiſſent des hélices alongées ; il ne faut donc pas être ſurpris de les trouver tels au retour de la campagne. Nous avons prouvé qu'il falloit que les fils fuſſent peu tortillés, & nous avons averti que des cordages faits avec de tels fils, étoient un peu velus. Ce ne ſera donc point pour ces ſortes de cordages une preuve qu'ils ſont uſés & pourris. En un mot, nous convenons qu'à juger nos cordages par les mêmes règles que les cordages ordinaires, ils ſeront immanquablement condamnés ; mais ſi on éprouve leur force à la Romaine, on trouvera que ces cordages ſi mauvais en apparence, ſont beaucoup plus forts que les autres. La queſtion ſe réduit donc à décider lequel eſt préférable d'un cordage qui a l'air neuf & qui ne vaut rien, ou d'un cordage qui ſemble très-uſé & qui conſerve beaucoup de force ; quand on les aura éprouvé avec

les précautions qu'il convient, on ne balancera pas à ſe déclarer pour les cordages nouveaux ; néanmoins nous avons tout lieu d'appréhender par l'expérience du paſſé, qu'on ne juge nos cordages ſuivant les règles ordinaires, & que leur prétendue mauvaiſe mine ne les faſſe condamner ſans autre examen.

Ce ne ſeroit pas tirer tout le parti poſſible de notre travail, que d'être parvenu à augmenter la force des cordages, ſi on continuoit à les faire auſſi peſants & auſſi gros qu'ils étoient avant nos recherches. Il eſt vrai qu'étant plus ſouples ils ſe manieroient mieux, & qu'étant plus forts ils ſeroient capables d'une plus grande réſiſtance ; mais leur grand poids fatigueroit toujours le haut des Vaiſſeaux, & étant auſſi gros ils préſenteroient la même ſurface au vent. Il faut donc les diminuer, ſera-ce d'un quart, d'un ſixième, d'un huitième? &c. Voici quel eſt ſur cela notre ſentiment.

Nous ſommes parvenus à faire des cordages dont la force étoit aux cordages ordinaires, comme neuf ou dix eſt à ſix ; mais pour les avoir tels il faut imprimer ſi peu d'élaſticité aux tourons, il faut tellement diminuer de la force qui les unit, qu'ils ſe ſépareroient très-aiſément par le ſervice, & leur durée ſeroit un peu moindre, ſur-tout pour les manœuvres courantes, ce qui nous a fait décider qu'il convenoit de perdre quelque choſe ſur leur force pour les rendre plus durables, & il nous a paru que le point milieu où il convenoit de s'arrêter, étoit de commettre

les

les cordages au quart *ferme*, c'eſt-à-dire, plûtôt un peu plus que le quart, qu'un peu moins.

Alors ſi l'on obſerve tout ce qui a été dit, tant pour la préparation du chanvre que pour la fabrication du fil, on aura des cordages qui ſeront de plus d'un quart plus forts que n'étoient les cordages ordinaires quand nous avons commencé nos recherches, c'eſt-à-dire, que la force des cordages de la nouvelle fabrique ſera à celle des anciens, comme douze eſt à neuf; mais indépendamment de cela, nous ne prétendons pas qu'il convienne de retrancher un quart du poids des nouveaux cordages: on pourroit y venir par la ſuite, quand les ouvriers ſeront accoûtumés à travailler ſuivant nos principes; mais pour le préſent, nous penſons qu'il faut ſe contenter de diminuer un huitième des matières; & pour peu que ces cordages de nouvelle fabrique ſoient bien travaillés, on ſera certain qu'ils ſeront d'un huitième plus forts que n'étoient les meilleurs quand nous avons commencé nos recherches. Je dis les meilleurs, parce que je ſuis certain que malgré cette ſouſtraction de matière, ils ſeront de plus d'un quart plus forts que quantité de grelins que j'ai vû fabriquer à Toulon & ailleurs.

La ſouſtraction d'un huitième de matière ne donnera aucun embarras au Maître Cordier, puiſqu'il n'aura point à changer la groſſeur de ſes cordes: il n'aura qu'à les ourdir ſuivant ſa méthode, & en ne

commettant qu'au quart au lieu du tiers, il y aura le huitième de diminution que nous croyons convenable. Ainſi s'il veut faire un franc-funin de cent vingt braſſes de longueur & de quatre pouces de circonférence, en ſuivant ſa méthode ordinaire, il réunira aſſez de fils pour faire un cordage de cette groſſeur; mais au lieu de les étendre à cent quatre-vingt braſſes, comme il le feroit s'il vouloit commettre ſon cordage au tiers, il ne les étendra qu'à cent ſoixante, & en ne commettant ſon cordage qu'au quart, il aura un franc-funin de cent vingt braſſes qui ſera plus léger d'un huitième.

Quoique la diminution d'un huitième de matière ne paroiſſe pas conſidérable; il en réſultera néanmoins de grands avantages.

1°. Comme dans la garniture d'un Vaiſſeau de ſoixante-quatorze canons on emploie ſoixante-huit milliers de cordages au deſſus de la ligne de flottaiſon, cet énorme poids étant au deſſus du centre de gravité, occaſionne une *bricolle* conſidérable qui empêche de porter ſi bien la voile, nous la diminuons de huit milliers cinq cents.

2°. Tous les Capitaines qui ont éprouvé nos cordages à la mer, ont aſſuré à leur retour qu'ils manœuvroient du côté où étoient nos cordages avec un tiers moins de monde que de l'autre; les équipages ſeront donc ſoulagés d'un tiers de leurs fatigues. D'ailleurs, comme nos cordages ne font jamais de coques, les

opérations ne feront point retardées, & on ne verra point par cet accident des poulies rompues, des matelots bleſſés, &c. mais de plus il eſt bon de remarquer que ſi pour élever la grande vergue, (la driſſe étant faite ſuivant nos principes) dix-huit hommes ſuffiſent, & qu'il en faille vingt-quatre (la driſſe étant à l'ordinaire), je dis que la force des ſix hommes qu'on emploie de plus, n'étant point néceſſaire pour vaincre la peſanteur de la vergue, elle ſera totalement employée à fatiguer la driſſe & les matelots.

3°. Lorſque dans les Ports on voyoit rompre des manœuvres, on ne ſavoit pas d'autre moyen pour les rendre plus fortes, que de les faire plus groſſes; & comme on croyoit qu'il étoit avantageux de les commettre très-ſerré, on augmentoit leur poids & leur roideur, ſans leur procurer un grand avantage du côté de la force; nous avons agi bien différemment, puiſque nous ſommes parvenus à les rendre plus légères, plus ſouples, & néanmoins conſidérablement plus fortes.

4°. Sans augmenter ſenſiblement la main-d'œuvre nous avons produit une économie conſidérable ſur les matières, puiſque ſur la garniture d'un Vaiſſeau de ſoixante-quatorze canons il y a vingt & un mille deux cent cinquante livres de bénéfice, & la charge du Vaiſſeau ſe trouve diminuée de près de dix à onze tonneaux. Que feroit-ce ſi on diminuoit le poids des cordages d'un quart, comme nous eſpérons qu'on le

fera dans la ſuite, quand les ouvriers ſe ſeront accoûtumés à travailler ſuivant nos principes ?

Nous n'avons parlé dans la première Partie de cet ouvrage que du cordage blanc, parce qu'il n'y eſt queſtion que de cette eſpèce de cordage : on trouvera toutes les expériences que nous avons faites ſur les cordages gaudronnés, dans la ſeconde. Nous pouvons aſſurer à préſent que tout ce que nous avons trouvé pour perfectionner les cordages blancs, a ſon application pour les cordages gaudronnés.

Il n'y a pas lieu de préſumer qu'on puiſſe nous blâmer de n'avoir point épargné nos peines pour multiplier les preuves. Cependant, par conſidération pour les Lecteurs, nous avons ſupprimé pluſieurs de nos expériences. A l'égard des détails, nous nous reprochons plûtôt de les avoir trop abrégés ; car comme on ne doit mettre ſa confiance aux expériences que quand elles ſont conſéquentes & exécutées avec beaucoup de ſoin & d'exactitude, il étoit indiſpenſablement néceſſaire de prouver que nous avons fait de notre mieux pour ſatisfaire à ces deux conditions, en prenant les précautions qui ſont rapportées dans pluſieurs endroits de cet ouvrage, & particuliérement dans le treizième chapitre : c'eſt au Lecteur à juger ſi nous y ſommes parvenus ; mais nous nous flattons du moins qu'on approuvera le déſir que nous avons eu de travailler utilement pour beaucoup d'Arts, & particuliérement pour la Marine.

L'ART



L'ART DE LA CORDERIE.

CHAPITRE PREMIER.

Deſcription du Chanvre.

QUOIQU'ON puiſſe faire des Cordes avec différentes matières, comme avec le lin, le coton, le ſparte*, l'écorce de tilleul, la pitte, la laine, les cheveux, le crin, la ſoie, &c. nous ne parlerons dans ce traité que des Cordes de Chanvre, parce que ce ſont les ſeules qui ſoient en Europe d'un bon uſage pour la Marine ; car les Cordes de ſparte & d'écorce d'arbre ne ſont pas de longue

* *Spartum Plinii.*

durée, & elles sont si aisées à rompre, qu'elles ne peuvent servir que pour de petites barques; les autres matières que nous avons nommées, sont trop rares & trop chères pour qu'on puisse les employer pour la garniture des Vaisseaux.

Mais puisque nous nous proposons de parler des ouvrages qu'on fait avec la filasse du chanvre, il est à propos de faire connoître la plante qui la fournit, ce sera l'objet de ce premier chapitre. Quoique nous ayons dessein de traiter cette matière en Botaniste, il y a lieu de croire que ceux qui désireront se rendre habiles dans la fabrique des Cordages, ne jugeront point superflu ce que nous allons dire; outre qu'ils y trouveront quelque chose de propre à satisfaire leur curiosité, ils s'appercevront dans la suite combien il est avantageux de bien connoître l'objet sur lequel on se propose de travailler. Au reste, ceux qui croiront que ce chapitre leur est inutile, pourront passer à ceux qui leur paroitront plus dignes de leur attention.

Tout le monde sçait que cette graine dont on nourrit les volailles, dont on fait de l'huile, & qu'on connoît sous le nom de *Chenevis*, est le fruit du Chanvre.

Le Chenevis *a*, est une graine ovale presque ronde; on apperçoit à une de ses extrémités une cicatrice qui est l'endroit par où la semence tenoit à la plante; l'autre extrémité est terminée par une pointe obtuse: cette graine est bordée sur un de ses côtés d'une arrête peu saillante, qui néanmoins la fait paroître plus large qu'épaisse. En général elle est composée d'une amande couverte d'une enveloppe qui est dure & cassante sans être ligneuse, d'une couleur gris de perle un peu brune; lorsqu'on la serre entre les dents dans le sens de l'arrête dont nous venons de parler, elle se sépare aisément en deux parties qui ressemblent à des cuilliers *b*, & cette enveloppe étant levée, on en trouve une autre membraneuse qui recouvre immédiatement l'amande. Cette amande *c*, qui est blanche, est composée de deux corps ovales assez gros, convexes du côté extérieur, & applatis du côté où ils se touchent; c'est ce qu'on appelle ordinairement *les lobes*, sur l'arrête desquels on voit un petit corps long, arrondi & recourbé, qui s'étend de toute la longueur de la

femence ; c'eft ce qu'on appelle le *germe.*

Ceux qui connoiffent l'anatomie des végétaux, fçavent que les lobes font des efpèces de mammelles qui s'étant imbibées de l'humidité de la terre, tranfmettent à la jeune plante, qui eft en raccourci dans le germe, une nourriture capable de la faire végeter jufqu'à ce qu'elle puiffe fe nourrir par les racines qu'elle aura jettées en terre.

On fçait auffi que le corps arrondi & recourbé qui s'étend de toute la longueur de la femence, & qu'on nomme communément le germe, eft la radicule ou la jeune racine, & que les rudiments de la tige qu'on appelle la *Plume*, font renfermés entre les deux lobes ; prévenus de ces connoiffances, fuivons la germination d'une graine de chenevis. Pour cela j'en ai mis tantôt dans de la terre humide, & tantôt entre deux petits morceaux d'éponge que j'entretenois toujours humides, car l'eau fimple fuffit pour faire germer toutes les femences. Bien-tôt les lobes fe chargent de l'humidité qui les environne, ils fe gonflent, ils ouvrent les enveloppes qui les renfermoient, & on voit paroître la radicule *d*, qui d'abord s'enfonce en terre, & bientôt après on la voit paroître auffi à la fuperficie de la terre *e*, *f*, *g*, *h*, couronnée des lobes qui font encore recouverts de leurs enveloppes. Ces lobes s'étendent, ils deviennent à proportion plus minces & forment en peu de tems des feuilles ovales, longuettes, charnues, en un mot, ces feuilles que les Botaniftes nomment des *feuilles féminales i.*

Jufque-là la plume ou la jeune tige n'a point pouffé; tout ce que le chenevis a produit en terre & hors de la terre appartient à la radicule; enfin on voit fortir d'entre les feuilles féminales une petite tige & deux petites feuilles longuettes *i* ; voilà la plume qui commence à fe développer, voilà le commencement de la tige qui s'étend peu à peu, les feuilles qu'elle porte croiffent auffi : de l'origine de ces deux feuilles oppofées il en fort deux autres qui font encore portées par une petite tige, & ces deux nouvelles feuilles coupent les deux premières à angle droit; la tige qui les porte, s'alonge, les feuilles grandiffent : d'entre ces feuilles on voit fortir une nouvelle tige, ou plûtôt une continuation de celle qui avoit d'abord paru, elle fupporte de nou-

velles feuilles, ce qui continue jusqu'à ce que la plante soit parvenue à sa grandeur.

Si alors on examine la racine, on en voit une grosse en pivot, blanche & ligneuse, d'où partent des racines fibreuses qui s'étendent de tous côtés *l*.

Chaque semence ne produit qu'une tige qui s'élève à cinq ou six pieds *, elle est cannelée, creuse en dedans, on y trouve une substance médullaire blanche & tendre : cette substance est enveloppée d'un tuyau fort tendre, qui paroît formé pour la plus grande partie, d'un tissu cellulaire & de quelques fibres longitudinales ; c'est cette partie qu'on appelle la paille ou le bois du chanvre, ou plus communément, la *chenevotte*. Elle est recouverte par une écorce verte, velue, rude au toucher, formée par un grand nombre de fibres ligneuses qui s'étendent selon la longueur de la tige ; ces fibres ne paroissent pas former un réseau, mais semblent posées les unes à côté des autres, & n'être unies que par le tissu cellulaire. Si l'on examine au microscope ces fibres longitudinales, on voit que ce sont des faisceaux de fibrilles ou de fibres d'une extrême finesse ; on voit aussi que ces fibrilles sont roulées en spirale, ou plûtôt en tire-bourre. Quand on a tenu quelque temps des fibres en macération, on peut étendre de ces fibrilles ainsi roulées, & alors elles deviennent fort longues *m*.

Les feuilles naissent sur des queues opposées, deux à deux ; elles sont toûjours accompagnées à leur naissance, de deux stipules (c'est ainsi que les Botanistes appellent ces deux petites feuilles pointues qui se trouvent à la naissance des feuilles de plusieurs espèces de plantes.) Les feuilles *A* sont divisées jusqu'à la queue en quatre, cinq ou en un plus grand nombre de segments étroits, oblongs, pointus, profondément dentelés sur leur bord, d'un verd plus foncé en dessus qu'en dessous ; elles sont rudes, creusées en dessus de traits assez profonds, & relevées en dessous d'arrêtes saillantes.

Les fleurs & les fruits naissent séparément sur différents pieds.

* En Alsace du côté de Bischwiller il croît des brins de chanvre qui ont quelquefois par le bas plus de trois pouces de diamètre & plus de douze pieds de hauteur, un homme des plus robustes ne peut les arracher.

L'eſpèce qui ne porte que des fleurs, *Cannabis florifera*, *Offic.* *Cannabis erratica*, *C. B. P. Cannabis fœmina*, *J. B. Cannabis ſterilis*, *Dod. Pempt.* qu'on nomme vulgairement & improprement *Chanvre femelle*, doit être appellée le chanvre ſtérile, ou le chanvre à fleur, ou le chanvre mâle, puiſque c'eſt lui qui porte la pouſſière fécondante ſans laquelle la graine ou le chenevis qui croît ſur les autres pieds, ne viendroit pas à maturité, ou du moins ſeroit incapable de produire des plantes, quand on la mettroit en terre.

L'autre eſpèce qui porte les fruits *Cannabis fructifera*, *Offic.* *Cannabis ſativa*, *C. B. P. Cannabis mas*, *J. B. Cannabis fœcunda*, *Dod. Pempt.* qu'on nomme ordinairement *Chanvre mâle*, doit être appellée le chanvre à fruit, ou le chanvre femelle, puiſque c'eſt lui qui, avec le ſecours de la fécondation qu'il reçoit du mâle, produit des ſemences capables de fournir des individus des deux eſpèces.

En général le chanvre mâle *B B* (*Planche I*), eſt plus menu, & toutes les parties de la plante ſont plus délicates que celles du chanvre femelle: la tige qui eſt unique, ſe diviſe aux extrémités en pluſieurs branches terminées en haut par des épis *C* délicats qui finiſſent en pointe, au lieu que le chanvre femelle (*Planche II*), ſe termine par des touffes de feuilles *D*, aſſez groſſes, entre leſquelles on trouve les fruits *E*, ce qui fait qu'on diſtingue de fort loin les pieds mâles des pieds femelles.

Les fleurs *F* dans le chanvre mâle naiſſent des aiſſelles de petites feuilles longuettes *G* qui ſont vers le ſommet de la tige. Les fleurs ſont diſpoſées en grappes, il part ordinairement deux grappes de chaque aiſſelle, & chaque grappe porte neuf ou dix fleurs.

Quand les fleurs ne ſont point épanouies, les boutons *H* reſſemblent à de petites boîtes ovales, taillées en côte de melon, & ces côtes ſont d'autant plus apparentes que la partie ſaillante eſt plus verte que la partie renfoncée, qui eſt blanchâtre.

Quand les fleurs ſont épanouies, elles conſiſtent en un calyce *I* (*Planche I*) d'un verd pâle qui devient purpurin lorſqu'elles ſe paſſent; ce calyce eſt d'une ſeule pièce, mais diviſé juſqu'à ſa

base en cinq parties; il n'y a point de pétales, mais cinq étamines *L*, qui sont attachées au fond de la fleur par des filets *M* assez courts & très-déliés; les sommets de ces étamines sont fort gros, d'un jaune clair, & divisés en deux capsules longuettes qui sont remplies d'une poussière très-fine dont les grains paroissent au microscope ronds & unis comme de petites dragées de plomb: c'est probablement cette poussière qui est ou qui renferme la matière fécondante. *

Les fruits naissent en grand nombre le long des tiges du chanvre femelle; des aisselles des feuilles il part comme de petites branches *O*, qui sont fort chargées de petites feuilles *P* & de stipules *Q*. C'est dans les aisselles de ces petites feuilles & de ces stipules qu'on trouve les semences dans l'ordre suivant: d'entre deux semences placées à l'aisselle d'une feuille il s'élève une petite tige souvent assez courte, terminée par deux feuilles, & dans l'aisselle de chacune de ces deux feuilles on apperçoit encore deux semences & une petite tige. Ces semences ne sont précédées d'aucune fleur, un calyce qui a la forme d'une coëffe membraneuse, velue, d'un jaune verdâtre, roulée comme un cornet, & terminée par une longue pointe, renferme les pistils dont la base devient la semence ou le chenevis, & se termine par deux filets blanchâtres qui débordent le calyce ou le cornet dont nous venons de parler.

Probablement on a appellé *chanvre mâle* les individus qui portent le fruit, seulement parce qu'ils sont plus gros & plus robustes que les autres. Cette raison ne paroîtra pas suffisante si l'on fait attention que parmi les animaux, sur-tout dans le genre des oiseaux, il y a quelques espèces où le mâle est fort petit en comparaison des femelles; ainsi je crois qu'on accordera volontiers que nous avons raison d'appeller chanvre femelle les individus qui produisent les semences, mais on aura peut-être peine à nous accorder que les individus qui portent simplement les fleurs, soient les mâles, si l'on ignore les observations qu'on a faites à ce sujet sur les végétaux; néanmoins ces observations

* M. de Jussieu ayant répandu de cette poussière sur de l'eau, & l'ayant placée au foyer d'un microscope, apperçut plusieurs grains qui s'ouvrirent & répandirent une liqueur grasse qui flottoit sur l'eau sans se mêler avec elle.

prouvent qu'il y a deux ſexes dans les plantes, comme dans les animaux. On a fait des expériences qui nous aſſurent qu'il faut le concours des deux ſexes pour faire une ſemence féconde qui ſoit capable de produire une plante, comme il le faut, par exemple, dans les volailles pour avoir un œuf fécond qui puiſſe produire un poulet, un canard, &c. mais il faut ſçavoir de plus qu'il y a quantité de plantes qui ſont hermaphrodites, & qui renferment dans la même fleur les parties mâles & les parties femelles. Les étamines qui ſont attachées à l'intérieur de la fleur des tulipes, ſont les parties mâles, le piſtil qui s'élève au milieu, eſt la partie femelle; ainſi toutes les fleurs qui renferment des étamines & des piſtils, comme ſont les fleurs de poirier, de pommier, de prunier, de pêcher, &c. toutes ces fleurs renferment les deux ſexes.

Il y a d'autres plantes, comme le bled de turquie, le noyer, le noiſettier, &c. qui ſont hermaphrodites, mais les parties mâles ſont ſéparées des parties femelles, quoique les unes & les autres ſoient ſur le même pied; les chatons des noyers & des noiſettiers, les épis qui ſont au haut du bled de turquie, ſont des parties mâles qui ne contiennent que des étamines.

Les fruits du noyer, du noiſettier & du bled de turquie viennent à d'autres parties de la même plante, les fleurs qui les précèdent, n'ont point d'étamines, mais des piſtils qui ſont la partie femelle.

Enfin il y a des plantes, comme le genêvrier, l'épinard, le chanvre, où il y a des individus mâles qui ne portent que des étamines, & d'autres individus femelles qui ne portent que des piſtils qui ſeuls produiſent les fruits. Nous ne pouvons pas rapporter ici toutes les expériences qui ont été faites pour s'aſſurer de la vérité de ce que nous venons d'avancer, ni entrer dans un détail anatomique qui rendroit encore ces obſervations plus intéreſſantes; mais nous devons avertir que pour qu'un pied de chanvre femelle ſoit fécondé par un pied de chanvre mâle il n'eſt pas beſoin que les deux plantes ſe touchent, il eſt très-probable que c'eſt la pouſſière contenue dans les étamines qui porte la fécondation. Cette pouſſière eſt très-fine, & des plus légères, la moindre agitation de l'air la porte de tous côtés, & il y

en a une si prodigieuse quantité, que tout l'air doit en être rempli lorsque dans la saison convenable les capsules qui la renferment, viennent à s'ouvrir; qu'une de ces poussières se place convenablement, voilà une semence fécondée, & c'est peut-être faute d'un de ces grains de poussière qu'on trouve tant de semences avortées sur les pieds des chanvres femelles. Il paroît que la Nature n'a fait le chanvre mâle que pour produire cette poussière, puisque si-tôt que les fleurs se sont épanouies, si-tôt qu'elles ont répandu cette poussière, les pieds mâles se dessèchent peu-à-peu, & périssent.

Quand cette poussière est répandue les fruits ne sont pas formés, aussi les pieds femelles subsistent-ils beaucoup plus long-temps que les mâles, & ils ne commencent à périr que quand les semences sont parvenues à leur parfaite maturité.

Nous avons donc été déterminés par de bonnes raisons à changer le nom qu'on a coûtume de donner aux individus qui portent des fleurs, & à ceux qui portent fruits, en appellant mâles ceux qui ne portent point de fruits, mais seulement des fleurs, & femelles ceux qui portent les fruits.

Le chanvre a une odeur aromatique pénétrante qui déplaît à beaucoup de personnes.

RE'CAPITULATION.

L'exposition abrégée que nous avons faite du sentiment des Naturalistes sur le sexe des Plantes, & la description exacte que nous avons donnée du chanvre qu'on appelle mâle & de celui qu'on nomme femelle, nous ont fait conclure que le chanvre n'étoit pas une plante hermaphrodite, & qu'il y avoit des individus mâles & d'autres femelles; mais pour remettre tout dans l'ordre naturel nous avons été obligés de changer les termes reçus, en appellant chanvre mâle celui qu'on appelle femelle, qui ne porte que des étamines, & chanvre femelle celui qu'on a coutume d'appeller mâle, qui porte les graines ou le chenevis.

Nous avons aussi donné l'histoire de la germination du chenevis & la description anatomique de l'écorce du chanvre ou de la

la filasse, qui est la partie vraiment utile, & qui est la seule matière dont nous ayons à parler dans ce traité.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE PREMIER.

LA Vignette représente un Cabinet dans lequel plusieurs personnes sont occupées à examiner les petites parties du chanvre, les uns avec une loupe & les autres au microscope ; on y voit aussi une personne occupée à dessiner le chanvre mâle & le chanvre femelle, avec un paysan qui apporte des poignées de chanvre.

PLANCHE PREMIERE.

La planche première représente le chanvre mâle.

A, représente une feuille détachée, garnie de ses stipules *I*.

B, *B*, représente le haut de la tige d'un pied de Chanvre mâle.

C, *F*, *G*, représente les bouquets de fleurs, les petites feuilles & les stipules dont cette tige est garnie.

H, Un bouton à fleur fermé.

K, Un pareil bouton prêt à s'ouvrir.

I, *I*, Des fleurs épanouies où l'on voit les étamines *L*.

M, *N*, Une étamine, *M*, le pédicule, *N*, le sommet.

PLANCHE SECONDE.

La planche seconde représente le haut de la tige d'un pied de chanvre femelle.

D, *E*, *O*, *P*, *Q*, Les bouquets de boutons à fruit, les stipules & les feuilles.

Tout ce qui est marqué en petites lettres sur les deux planches, appartient à la germination du Chanvre ou à l'anatomie de son écorce.

a, Le chenevis.

b, La coque qui renferme l'amande.

c, L'amande.

d, La radicule qui sort d'entre les lobes.

e, f, g, h, La même chose en différents états.

i, Les premieres feuilles qui sortent d'entre les feuilles séminales.

l, Les racines latérales qui commencent à se développer.

n, Un pied de chanvre plus avancé.

m, Un petit morceau de l'écorce du chanvre macéré, disséqué & vû au microscope.



CHAPITRE SECOND.

De la culture du Chanvre.

§. I. *Quelle est la température de l'air qui convient le mieux au Chanvre.*

LE CHANVRE ne se plaît pas dans les pays chauds, les climats tempérés lui conviennent mieux, & il vient fort bien dans les pays assez froids, comme le Canada, Riga, &c. qui en fournissent abondamment, & de très-bon, & tous les ans on emploie une assez grande quantité de chanvre de Riga en France, en Angleterre, & sur-tout en Hollande.

§. II. *Quelle terre est la plus propre pour le Chanvre.*

Il faut pour le chanvre une terre douce, aisée à labourer, un peu légère, mais fertile, bien fumée & amendée. Les terreins secs ne sont pas propres pour le chanvre, il n'y lève pas bien,

il eſt toûjours bas, & la filaſſe en eſt ordinairement trop ligneuſe, ce qui la rend dure & élaſtique, tous défauts conſidérables, même pour les plus gros ouvrages, comme nous le ferons voir dans la ſuite.

Néanmoins dans les années pluvieuſes il réuſſit ordinairement mieux dans les terreins ſecs dont nous parlons, que dans les terreins humides; mais ces années ſont rares, c'eſt pourquoi on place ordinairement les chenevières le long de quelque ruiſſeau ou de quelque foſſé plein d'eau, de ſorte que l'eau ſoit très-près, ſans jamais produire d'inondation; ces terres s'appellent dans quelques provinces des *courties* ou *courtils*, & elles y ſont très-recherchées.

§. III. *Des fumiers propres à amender les Chenevières.*

Tous les engrais qui rendent la terre légère, ſont propres pour les chanvres, c'eſt pourquoi le fumier de cheval, de brebis, de pigeon, les curures des poulaillers, la vaſe qu'on retire des mares des villages, quand elle a mûri du temps, ſont préférables au fumier de vache & de bœuf, & je ne ſçache pas qu'on y emploie la marne.

Pour bien faire, il faut fumer tous les ans les chenevières, & on le fait avant le labour d'hiver, afin que le fumier ait le temps de ſe conſommer pendant cette ſaiſon, & qu'il ſe mêle plus intimement avec la terre lorſqu'on fait les labours du printemps.

Il n'y a que le fumier de pigeon qu'on répand aux derniers labours, pour en tirer plus de profit; cependant quand le printemps eſt ſec, il y a à craindre qu'il ne brûle la ſemence, ce qui n'arriveroit pas ſi on l'avoit répandu l'hiver, mais en ce cas il faudroit en mettre davantage, ou en eſpérer moins de profit.

§. IV. *Des labours qu'on doit donner à la Chenevière.*

Le premier & le plus conſidérable de ces labours ſe donne dans les mois de Décembre & de Janvier, on le nomme *entre-*

hiver ; il y en a qui le font à la charrue, en labourant par sillons, d'autres le donnent à la houe ou à la mare, formant aussi des sillons, pour que les gelées d'hiver ameublissent mieux la terre; il y en a aussi qui le font à la bêche, il est sans contredit meilleur que les autres, mais aussi il est plus long & plus pénible; au contraire le labour à la charrue, est le plus expéditif & le moins profitable.

Au printemps on prépare la terre à recevoir la semence par deux ou trois labours qu'on fait à quinze jours ou trois semaines les uns des autres, les faisant toûjours de plus en plus légers, & travaillant la terre à plat.

Il est bon de remarquer que ces labours peuvent, comme celui d'hiver, être faits à la charrue, à la houe ou à la bêche.

Enfin, quand après tous ces labours il reste quelques mottes, on les rompt avec des maillets, car il faut que toute la chenevière soit aussi unie & aussi meuble que les planches d'un parterre.

§. V. *Du temps & de la manière de semer le Chenevis.*

On sème le chenevis dans le courant du mois d'avril; les uns le sement quinze jours plûtôt que les autres, & tous courent des risques différents : ceux qui sèment de bonne heure, ont à craindre les gelées du printemps, qui font beaucoup de tort aux chanvres nouvellement levés, & ceux qui sèment trop tard, ont à craindre les sécheresses, qui empêchent quelquefois le chenevis de lever.

Le chenevis doit être semé dru, sans quoi le chanvre deviendroit gros, l'écorce en feroit trop ligneuse & la filasse trop dure, ce qui est un grand défaut; cependant quand il est semé trop épais il reste beaucoup de petits pieds qui sont étouffez par les autres, c'est encore un inconvénient. Il faut donc observer un milieu, qu'on atteint aisément par l'usage, & ordinairement les chenevières ne sont trop claires que quand il a péri une partie de la semence, ou par les gelées, ou par la sécheresse, ou par d'autres accidents.

Il est bon de remarquer que le chenevis est une semence hui-

leuſe, car ces ſortes de ſemences rancifſent avec le temps, & alors elles ne lèvent plus, c'eſt pourquoi il faut faire en ſorte de ne ſemer que du chenevis de la dernière récolte ; quand on en sème qui a deux ans, il y a bien des grains qui ne lèvent pas, & de celui qui feroit plus vieux il en leveroit encore moins.

Lorſque le chenevis eſt ſemé, il le faut enterrer, & cela ſe fait, ou avec une herſe ſi la terre a été labourée à la charrue, ou avec un rateau ſi elle a été façonnée à bras.

Malgré cette précaution il faut garder très-ſoigneuſement la chenevière juſqu'à ce que la ſemence ſoit entièrement levée, ſans quoi quantité d'oiſeaux, & ſur-tout les pigeons, détruiſent tout, ſans épargner les ſemences qui ſeroient bien enterrées. Il eſt vrai que les pigeons & les oiſeaux qui ne grattent point, ne font aucun tort aux grains de bled qui ſont recouverts de terre, mais la différence qu'il y a entre ces deux ſemences, c'eſt que le grain de bled ne ſort point de terre avec l'herbe qu'il pouſſe, au lieu que le chenevi ſort tout entier de terre quand il germe ; c'eſt alors que les pigeons en font un plus grand dégât, parce qu'apercevant le chenevi, ils arrachent la plante & la font périr.

Les payſans tâchent d'effaroucher les oiſeaux par des épouvantails, & ils envoient garder les chenevières par leurs enfants. Ces précautions ne ſuffiſent pas, quand les chenevières ſont grandes & qu'avec cela les pigeons ſont affamez, puiſque j'ai vû des perſonnes vigoureuſes, & même des chiens, abandonner la partie, étant outrez de fatigue ; heureuſement ce ſoin ne dure pas long-temps, quand le chenevis a pouſſé pluſieurs feuilles on en eſt déchargé.

§. VI. *De l'entretien de la Chenevière juſqu'à la récolte.*

Les chenevières qui ont coûté beaucoup de peine & de travail juſqu'à ce que le chenevis ſoit levé, n'en exigent preſque plus juſqu'au temps de la récolte, on ſe contente ordinairement d'entretenir les foſſés, & d'empêcher les beſtiaux d'en approcher.

Cependant quand les ſécherefſes ſont grandes il y a des gens

laborieux qui arrosent leurs chenevières, mais il faut qu'elles soient petites & que l'eau en soit à portée, à moins qu'on ne pût les arroser par immersion, comme on le pratique, je crois, en quelques endroits.

Nous avons dit qu'il arrivoit quelquefois des accidents au chenevi qui faisoient que la chenevière étoit claire, & nous avons remarqué qu'alors le chanvre étoit gros, branchu & incapable de fournir de belle filasse; dans ce cas, pour tirer quelque parti de la chenevière, ne fût-ce que pour le chenevis, qui n'en sera que meilleur, il faudra la sarcler pour empêcher les mauvaises herbes d'étouffer le chanvre.

§. VII. *Récolte du Chanvre mâle.*

Vers le commencement d'Août les pieds de chanvre qui ne portent point de graine, qu'on appelle mal-à-propos le *chanvre femelle*, & que nous appellerons le *mâle*, commencent à jaunir à la cime, & à blanchir par le pied, ce qui indique qu'il est en état d'être arraché; alors les femmes entrent dans la chenevière, & tirent tous les pieds mâles dont elles font des poignées qu'elles arrangent au bord du champ, ayant attention de n'endommager le chanvre femelle que le moins qu'il est possible, car il doit rester encore quelque temps en terre pour achever d'y mûrir sa semence.

Il y en a qui avant que d'arracher le chanvre mâle sèment dans le champ un peu de graine de navet, qui s'enterre par les trous qu'on fait en arrachant le chanvre, & par le trépignement de ceux qui y travaillent; ils en sèment encore lorsqu'ils arrachent le chanvre femelle, pour avoir des navets de deux saisons; mais cette économie n'étant pas de notre sujet, nous ne nous y arrêterons pas davantage.

Nous avons dit qu'en arrachant le chanvre mâle on en formoit des poignées: on a soin que les brins qui forment une poignée, soient à peu près d'une égale longueur, & on les arrange de façon que toutes les racines soient égales; enfin chaque poignée est liée avec un petit brin de chanvre.

On les expose ensuite au soleil pour faire sécher les feuilles

& les fleurs, & quand elles sont bien sèches, on les fait tomber en frappant chaque poignée contre un tronc d'arbre ou contre un mur, & on joint plusieurs de ces poignées ensemble, pour former des bottes assez grosses, qu'on porte au routoir.

§. VIII. *Comment on doit rouir le Chanvre.*

Le lieu qu'on appelle *routoir*, & où l'on donne au chanvre cette préparation qu'on appelle *rouir* ou *naiser*, est une fosse de trois ou quatre toises de longueur sur deux ou trois toises de largeur, & de trois ou quatre pieds de profondeur, remplie d'eau; c'est souvent une source qui remplit ces routoirs, & quand ils sont pleins, ils se déchargent de superficie par un écoulement qu'on y a ménagé.

Il y a des routoirs qui ne sont qu'un simple fossé fait sur le bord d'une rivière, quelques-uns même, au mépris des ordonnances *, n'ont point d'autres routoirs que le lit même des rivières; enfin quand on est éloigné des sources & des rivières on met rouir le chanvre dans les fossés pleins d'eau & dans les mares. Examinons maintenant ce qu'on se propose en mettant rouir le chanvre.

Pour rouir le chanvre on l'arrange au fond de l'eau, on le couvre d'un peu de paille, & on l'assujettit sous l'eau en le chargeant avec des morceaux de bois & des pierres, *a.* **

On le laisse en cet état jusqu'à ce que l'écorce qui doit fournir la filasse se détache aisément de la chenevotte qui est au milieu, ce qu'on reconnoît en essayant de temps en temps si l'écorce cesse d'être adhérente à la chenevotte; & quand elle s'en détache sans aucune difficulté, on juge que le chanvre est assez roui, & on le tire du routoir.

L'opération dont nous parlons, fait quelque chose de plus que de disposer la filasse à quitter la chenevotte, elle affine & attendrit la filasse; mais pour bien concevoir comment l'eau pro-

* Quand on met beaucoup de chanvre rouir dans les rivières on fait tort au poisson, & on court risque que des crues subites emportent le chanvre.

** Voyez la vignette à la tête de ce chapitre.

duit

duit cet effet, il faut avoir une idée de la disposition organique d'une tige de chanvre, je vais essayer de la donner le plus en abrégé qu'il me sera possible.

Les tiges de chanvre sont creuses intérieurement, ou remplies d'une moëlle tendre; sur cette moëlle se trouve un bois tendre & fragile, & c'est ce qu'on appelle la *chenevotte*, sur laquelle est une écorce assez mince, composée de fibres qui s'étendent suivant la longueur de la tige; cette écorce est assez adhérente à la chenevotte, & les fibres longitudinales qui la composent, sont jointes les unes autres par un tissu vésiculaire ou cellulaire; enfin le tout est recouvert par une membrane très-mince, qu'on peut appeller *l'épiderme*.

Ce qu'on se propose en tenant le chanvre dans l'eau, est de faire en sorte que l'écorce se détache plus aisément de la chenevotte, & de détruire l'épiderme avec une partie du tissu cellulaire qui lient les unes avec les autres les fibres longitudinales; tout cela se produit par un commencement de pourriture, c'est pourquoi il est dangereux de tenir trop long-temps le chanvre dans l'eau, car alors il rouit trop, c'est-à-dire que l'eau n'a pas seulement agi sur l'épiderme & sur les plus petites fibres, mais qu'elle a de plus altéré les fibres longitudinales; en un mot le chanvre est trop pourri, & en ce cas la filasse n'a plus de force: au contraire, quand le chanvre n'a pas été assez long-temps dans l'eau, l'écorce reste adhérente à la chenevotte, la filasse est dure, élastique, & on ne la peut jamais bien affiner. Il y a donc un milieu à garder, & ce milieu ne dépend pas seulement du temps qu'on laisse le chanvre dans l'eau, mais encore,

1°. De la qualité de l'eau; il est plûtôt roui dans l'eau dormante que dans celle qui coule, dans l'eau qui croupit, que dans celle qui est claire.

2°. De la chaleur de l'air; il se rouit plûtôt quand il fait chaud que quand il fait froid.

3°. De la qualité du chanvre; celui qui a été élevé dans une terre douce, qui n'a point manqué d'eau, & qu'on a cueilli un peu verd, est plûtôt roui que celui qui a crû dans une terre forte ou sèche, & qu'on a laissé beaucoup mûrir.

En général, on croit que quand le chanvre reste peu dans

l'eau pour se rouir, la filasse en est meilleure, c'est pour cela qu'on prétend qu'il ne faut rouir que par les temps chauds ; & quand les automnes sont froides, il y en a qui remettent au printemps suivant à rouir leur chanvre femelle ; quelques-uns même préfèrent de le rouir dans de l'eau dormante, même dans de l'eau croupissante, plûtôt que dans de l'eau vive.

J'ai mis rouir du chanvre dans différentes eaux, & il m'a paru que la filasse de celui qui avoit été roui dans l'eau croupissante, étoit plus douce que celle du chanvre qu'on avoit roui dans l'eau courante ; mais la filasse contracte dans les eaux qui ne coulent point, une couleur désagréable, qui ne lui cause, à la vérité, aucun préjudice, car elle n'en blanchit que plus aisément ; cependant cette couleur déplaît, & la filasse en est moins marchande, c'est pourquoi on fait passer, autant qu'on le peut, au travers des routoirs un petit courant d'eau qui renouvelle celle du routoir, & qui empêche qu'elle ne se corrompe.

Je suis parvenu à rouir du chanvre en l'étendant sur un pré, comme quand on veut blanchir de la toile ; mais cet ouvrage est pénible, & il m'a paru que la filasse n'étoit pas fort différente de celle qui avoit été rouie à l'ordinaire.

J'ai encore essayé de faire bouillir du chanvre dans de l'eau, espérant que je parviendrois à le mettre en peu de temps dans le même état qu'il est au sortir du routoir ; mais quand après avoir bouilli pendant plus de dix heures, on le retiroit de l'eau pour le laisser sécher, il n'étoit point du tout en état d'être tillé. Il est vrai que lorsqu'on le tilloit tout chaud & tout mouillé, l'écorce se détachoit aisément, mais elle restoit comme un ruban ; le tissu cellulaire n'étant pas détruit, les fibres longitudinales restoient jointes les unes aux autres, on ne pouvoit les séparer, & il étoit impossible de bien affiner la filasse. Il est évident par ce que nous avons dit, qu'on ne peut pas fixer le temps qu'il faut laisser le chanvre dans le routoir, puisque la qualité du chanvre, celle de l'eau & la température de l'air ralentissent ou précipitent cette opération.

On a coûtume de juger que le chanvre a été suffisamment roui, en éprouvant si l'écorce se lève aisément & de toute sa longueur de dessus la chenevotte ; outre cela il faut avouer que

la grande habitude des payſans qui cultivent le chanvre, les aide beaucoup à ne lui donner que le degré de roui qui lui convient ; cependant ils s'y trompent quelquefois, & il m'a paru qu'il y avoit des provinces où l'on étoit dans l'uſage conſtant de rouir plus que dans d'autres.

Je ne dois pas négliger d'avertir qu'il faut éviter de mettre rouir le chanvre dans certaines eaux où il y a quantité de petites chevrettes, car ces animaux le coupent, & la filaſſe eſt preſque perdue.

§. IX. *Récolte du Chanvre femelle.*

En parlant de la récolte du chanvre mâle, nous avons dit qu'on laiſſoit encore quelque temps le chanvre femelle en terre pour lui donner le temps de mûrir ſa ſemence, mais ce délai fait que le chanvre femelle mûrit trop, ſon écorce devient trop ligneuſe, & il s'enſuit que la filaſſe qu'il fournit, eſt plus groſſière & plus rude que celle du mâle ; néanmoins quand on voit que la ſemence eſt bien formée, on arrache la chanvre femelle comme on a fait le mâle, & on l'arrange de même par poignées.

Dans certains pays, pour achever la maturité du chenevis, on fait à différents endroits de la chenevière des foſſes rondes de la profondeur d'un pied & de trois à quatre pieds de diamètre, & on arrange dans le fond de ces foſſes les poignées de chanvre bien ſerrées les unes auprès des autres, de telle ſorte que la graine ſoit en bas & la racine en haut ; on les retient enſuite en cette ſituation avec des liens de paille, & on relève tout autour de cette groſſe gerbe la terre qu'on avoit tirée de la foſſe, pour que les têtes du chanvre ſoient bien étouffées.

La tête de ce chanvre s'échauffe à l'aide de l'humidité qui y eſt contenue, comme s'échauffe un tas de foin verd ou une couche de fumier ; cette chaleur achève de mûrir le chenevis, & le diſpoſe à ſortir plus aiſément de ſes enveloppes.

Quand le chenevis a acquis cette qualité, on retire le chanvre de ces foſſes, où il ſe moiſiroit ſi on l'y laiſſoit plus long-temps.

Dans d'autres cantons où il y a beaucoup de chanvre, on ne l'enterre point comme je viens de le dire, on ſe contente de l'arranger par tas tête contre tête, & quelques jours après on

travaille à en retirer le chenevi, comme nous allons l'expliquer.

§. X. *De la récolte du Chenevis.*

Ceux qui ne font que de petites récoltes, étendent un drap par terre pour recevoir leur chenevis; les autres nettoient & préparent une place bien unie fur laquelle ils étendent leur chanvre, en mettant toutes les têtes du même côté; ils le battent légèrement, ou avec un morceau de bois, ou avec de petits fléaux: cette opération fait tomber la meilleure graine, qu'ils mettent à part pour la femer le printemps fuivant, mais il refte encore beaucoup de chenevi dans les têtes; pour le retirer, ils peignent la tête de leur chanvre fur les dents d'un inftrument qu'on appelle un *égrugeoir*, *b*, & par cette opération l'on fait tomber en même-temps & pêle-mêle, les feuilles, les enveloppes des femences & les femences elles-mêmes; on conferve tout cela en tas pendant quelques jours, puis on l'étend pour le faire fécher, enfin on le bat, & on nettoie le chenevis en le vannant & en le paffant par le crible.

C'eft cette feconde graine qui fert à faire l'huile de chenevis & à nourrir les volailles.

A l'égard du chanvre, on le porte au routoir, *a*, pour y recevoir la même préparation que le chanvre mâle.

§. XI. *Ce qu'il faut faire quand on retire le Chanvre du routoir.*

Quand on a retiré le chanvre du routoir, on délie les bottes pour les faire fécher, on les étend au foleil le long d'un mur, ou fur la berge d'un foffé, ou fimplement à plat dans un endroit où il n'y ait point d'humidité, on a foin de les retourner de temps en temps; & quand le chanvre eft bien fec, on le remet en bottes pour le porter à la maifon, où on le conferve dans un lieu fec jufqu'à ce qu'on veuille le tiller ou le broyer de la manière fuivante.

§. XII. *De la façon de tiller & de broyer le Chanvre.*

Il y a des provinces où l'on tille tout le chanvre, & dans d'autres il n'y a que ceux qui en recueillent peu qui le tillent, les autres le broient.

La façon de tiller le chanvre est si simple que les enfants y réussissent aussi-bien que les grandes personnes; elle consiste à prendre les brins de chanvre les uns après les autres, à rompre la chenevotte, & à en détacher la filasse en la faisant couler entre les doigts, *c*.

Ce travail paroît un peu long, néanmoins comme il s'exécute dans des moments perdus & par les enfants qui gardent les bestiaux, il n'est pas fort à charge aux familles nombreuses, mais il feroit perdre beaucoup de temps aux petites familles, qui ont bien plûtôt fait de le broyer.

Avant que de broyer le chanvre il le faut bien dessécher, ou, comme disent les paysans, le bien *hâler*; pour cet effet, on a, à une certaine distance de la maison, un *hâloir*, *d*, car il n'y a rien de si dangereux pour les incendies que de hâler dans les cheminées des maisons, comme quelques paysans le pratiquent: il y en a aussi qui mettent leur chanvre sécher dans leur four, dans ce cas on n'a rien à craindre pour la maison, mais souvent le feu prend à leur chanvre, & on ne peut pas par ce moyen en dessécher une grande quantité. Le hâloir n'est autre chose qu'une caverne qui a ordinairement six à sept pieds de hauteur, cinq à six de largeur, & neuf à dix de profondeur ou de creux; le dessous d'une roche fait souvent un très-bon hâloir. Il y en a de voûtés à pierres sèches, d'autres qui sont recouverts de grandes pierres plates, ou simplement de morceaux de bois chargez de terre; chacun les fait à sa fantaisie. Mais tout le monde essaie de placer le hâloir à l'abri de la bise & au soleil de midi, parce que le temps pour broyer est ordinairement par de belles gelées, quand on ne peut pas travailler à la terre.

Environ à quatre pieds au-dessus du foyer du hâloir & à deux pieds de son entrée, on place trois barreaux de bois qui ont au plus un pouce de grosseur; ils traversent le hâloir d'un mur à l'autre, & y sont assujettis: c'est sur ces morceaux de bois qu'on

pofe le chanvre qu'on veut hâler, environ de l'épaiffeur d'un demi-pied.

Tout étant ainfi difpofé, une femme attentive entretient deffous un petit feu de chenevottes; je dis une femme attentive, parce qu'il faut continuellement fournir des chenevottes, qui font bien-tôt confumées, entretenir le feu dans toutes les parties de l'âtre, & prendre garde que la flamme ne s'élève & ne mette le feu au chanvre, qui eft bien combuftible, fur-tout quand il y a quelque temps qu'il eft dans le hâloir.

La même femme a encore foin de retourner le chanvre de temps en temps pour que tout fe deffèche également; enfin elle en remet de nouveau à mefure que l'on ôte celui qui eft affez fec pour être porté à la broie, *e*.

La broie reffemble à un banc qui feroit fait d'un foliveau de cinq à fix pouces d'équarriffage fur fept à huit pieds de longueur; on creufe ce foliveau dans toute fa longueur, de deux grandes mortaifes d'un bon pouce de largeur, qui le traverfent de toute fon épaiffeur, & on taille en couteau les trois languettes qui ont été formées par les deux entailles ou grandes mortaifes dont je viens de parler.

Sur cette pièce de bois on en ajufte une autre qui lui eft affemblée à charnière par un bout, qui forme une poignée à l'autre bout, & porte dans fa longueur deux couteaux qui entrent dans les rainures de la pièce inférieure.

L'homme qui broie, prend de fa main gauche une groffe poignée de chanvre, & de l'autre la poignée de la mâchoire fupérieure de la broie; il engage le chanvre entre les deux mâchoires, & en élevant & en baiffant à plufieurs reprifes & fortement la mâchoire fupérieure, il brife les chenevottes, en tirant le chanvre entre les deux mâchoires il oblige les chenevottes à quitter la filaffe, & quand la poignée eft ainfi broyée jufqu'à la moitié, il la prend par le bout broyé pour donner la même préparation à celui qu'il tenoit dans fa main.

Enfin quand il y a environ deux livres de filaffe de bien broyée, on la plie en deux, on tord groffièrement les deux bouts l'un fur l'autre, & c'eft ce qu'on appelle des *queues de chanvre* ou de *la filaffe brute*.

Les deux pratiques, sçavoir, celle de tiller le chanvre & celle de le broyer, ont chacune des avantages & des défauts particuliers, comme nous le ferons remarquer dans la suite.

§. XIII. *Quelques conséquences qu'on peut tirer de ce qui a été dit dans ce chapitre.*

On a coutume de dire qu'il faut plus rouir le chanvre qu'on destine à faire des toiles fines, que celui qu'on ne veut employer qu'à de grosses toiles ; & que celui qu'on destine à faire des cordages, doit être le moins roui.

Nous avons dit que le chanvre qui n'étoit pas assez roui, étoit dur, grossier, élastique, & restoit chargé de chenevottes ; on verra dans la suite que ce sont là de grands défauts pour faire de bons cordages.

Nous conviendrons néanmoins qu'on peut rouir un peu plus les chanvres qu'on destine à des ouvrages fins, mais il ne faut pas espérer par ce moyen d'affiner beaucoup une filasse qui seroit naturellement grossière, on la feroit plûtôt pourrir ; car il faut pour avoir de la filasse fine, que bien des choses concourent.

1°. Le terrein ; car, comme nous l'avons déja remarqué, les terres trop fortes ou trop sèches ne donnent jamais une filasse bien douce, elle est trop ligneuse, & par conséquent dure & cassante ; au contraire si le terrein de la chenevière est trop aquatique, l'écorce du chanvre qu'on y aura recueilli, sera herbacée, tendre & aisée à rompre, ce qui la fait tomber en étoupes. Ce sont donc les terreins doux, substantieux & médiocrement humides qui donnent de la filasse douce, flexible & forte, qui sont les meilleures qualités qu'on puisse désirer.

2°. L'année ; car quand les années sont hâleuses, la filasse est dure ; au contraire elle est souple & quelquefois tendre, quand les années sont fraîches & humides.

3°. La maturité ; car si le chanvre a trop resté sur pied les fibres longitudinales de l'écorce sont trop adhérentes les unes aux autres, la filasse brute forme de larges rubans qu'on a bien de la peine à refendre, sur-tout vers le pied, c'est ce qu'on exprime en disant qu'une queue de chanvre *a beaucoup de pattes ;* c'est le défaut de tous les chanvres femelles qu'on a été obligé

de laisser trop long-temps sur pied pour y mûrir leurs semences : au contraire si l'on arrache le chanvre trop verd, l'écorce étant encore herbacée il y a beaucoup de déchet, & la filasse n'a point de force.

4°. La façon dont il a été semé ; car celui qui a été semé trop clair a l'écorce épaisse, dure, noueuse & ligneuse, au lieu que celui qui a été semé assez dru, a l'écorce fine.

5°. Enfin les préparations qu'on lui donne, qui consistent à le broyer, à l'espader, à le piler, à le serrer & à le peigner, comme nous le rapporterons dans la suite.

RÉCAPITULATION.

Ce que nous avons dit de la culture du chanvre nous a mis à portée de faire concevoir comment elle influe sur la qualité de la filasse. On a vû aussi combien il étoit important de conduire avec toute l'application possible cette opération qu'on appelle *rouir*, puisque le chanvre trop roui est presque pourri & a perdu toute sa force, & que le chanvre qui ne l'est pas assez reste dur & chargé de chenevottes.

Nous avons expliqué les deux méthodes qu'on emploie pour détacher la filasse de sa chenevotte, & on trouvera dans le chapitre suivant les avantages & les inconvéniens de chacune de ces méthodes, je veux dire, de broyer ou de tiller le chanvre.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE SECOND.

LA Vignette représente dans le lointain,

a, Des paysans occupez à ranger du chanvre dans un routoir.

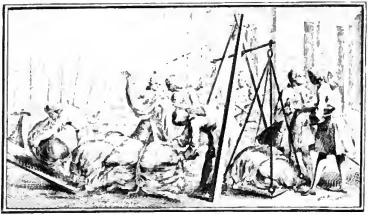
b, Un égrugeur ou un homme occupé à dépouiller le chanvre de sa graine, en le passant sur les dents de l'instrument qu'on appelle *égrugeoir*.

c, Une tilleuse ou une femme qui sépare le chanvre de la chenevotte, en le rompant brin à brin.

d, Une hâleuse ou une femme occupée à faire du feu sous du chanvre qui est arrangé dans une caverne qu'on appelle le *hâloir*, pour dessécher le chanvre & le mettre en état d'être broyé.

e, Le broyeur qui rompt le chanvre entre les mâchoires de cet instrument qu'on appelle *la broie*, pour en séparer la chenevotte.

CHAPITRE



CHAPITRE TROISIEME.

Réception du Chanvre dans les Ports.

ON a expliqué dans les chapitres précédents ce que c'eſt que le chanvre conſidéré comme plante, & quelle eſt ſa culture ; on a établi la différente qualité des chanvres, ſuivant la nature des terreins qui les ont produits, & ſuivant les différentes cultures qu'on leur a données; on a rapporté ce que pouvoit produire ſur la qualité du chanvre cette première préparation qu'on appelle *le roui*, en faiſant ſentir qu'il y avoit quelqu'avantage à varier un peu cette pratique ſuivant les uſages particuliers qu'on vouloit faire du chanvre , & principalement ſuivant les qualités propres des chanvres qu'on ſe propoſoit de rouir.

On a auſſi expliqué comment on pouvoit dépouiller le chanvre de ſa chenevotte, en remettant à rendre compte dans ce troiſième chapitre, des avantages ou des déſavantages réſultants des deux pratiques, qui conſiſtent à le tiller ou à le broyer.

D

Jusque-là le chanvre a été le fruit de l'industrie des paysans, & il a fait une partie du travail de l'homme des champs; c'est dans cet état où on l'appelle *filasse en brin*, ou *filasse brute*, & dans les ports *chanvre* simplement dit; c'est, dis-je, en cet état qu'on le reçoit dans les arsenaux: ce seront donc désormais les Officiers des ports qui présideront aux préparations qu'il convient de lui donner pour en faire de bonnes cordes. Nous nous proposons de suivre ces Officiers dans toutes leurs opérations, & nous commençons par ce qui regarde la recette des chanvres; ce sera l'objet de ce troisième chapitre.

Les chanvres arrivent ordinairement dans les ports par des barques; quand ils sont arrivés, les Officiers préposés aux recettes, sçavoir, le commissaire qui a le détail de la corderie, un Officier de port, le contrôleur, un écrivain de vaisseau, un maître d'équipage, le maître cordier & le commis du fournisseur, tous ces Officiers se rendent dans le magasin où l'on porte le chanvre à mesure qu'on le décharge; & après en avoir fait une visite exacte, ils jugent si le chanvre est recevable ou non, & sur quel pied il convient de le recevoir, ayant attention de ménager également les intérêts du Roi & ceux des fournisseurs. Voici comme on doit procéder à cette visite.

§. I. *Examen des ballots.*

A mesure qu'on apporte le chanvre par gros ballots, on les délie pour voir s'ils ne sont pas mouillés ou fourrés de mauvaises marchandises.

Il est important qu'ils ne soient pas mouillés, 1°. parce qu'ils en peseroient davantage; & comme on reçoit le chanvre au poids, on trouveroit un déchet considérable quand il seroit sec; 2°. si on l'entassoit humide dans les magasins, il s'échaufferoit & pourriroit. Il faut donc faire étendre & sècher les ballots qui sont humides, & ne les recevoir que quand ils seront secs.

Outre cela il est à propos d'examiner si ces ballots ne sont pas fourrés, car j'ai souvent vû dans le milieu des ballots de chanvre, des liasses d'étoupes, des bouts de corde, des morceaux de bois, des pierres & des feuilles; tout cela augmente le poids, & ce sont des matières inutiles.

Ainsi quand on trouve des ballots fourrés, il faut ôter soigneusement toutes les matières étrangères.

§. II. *Examen des queues de Chanvre.*

Nous avons parlé dans le second chapitre de ce qu'on appelle *queue de chanvre*, mais il importe ici de sçavoir comment ces queues sont faites, puisque leur forme aide à faire mieux connoître si le chanvre est bon, ou s'il ne l'est pas.

Il faut pour cela distinguer deux bouts dans un brin de chanvre, l'un fort délié qui aboutissoit au haut de la tige de la plante, & l'autre assez épais qui se terminoit à la racine; on appelle ce bout *la patte du chanvre*.

Lorsqu'on forme une queue de chanvre, on met toutes les pattes d'un côté, & cette extrémité s'appelle *la tête*, l'autre extrémité, qu'on appelle *le petit bout* ou *la pointe*, n'étant composée que de brins déliés, ne peut être aussi grosse que la tête.

Or il faut pour qu'une queue de chanvre soit bien conditionnée, qu'elle aille en diminuant uniformément de la tête à la pointe, & qu'elle soit encore bien garnie aux trois quarts de sa longueur; car quand le chanvre est bien nourri, quand la plante qui l'a fourni, étoit vigoureuse, il diminue insensiblement & uniformément depuis la racine jusqu'au petit bout; au contraire quand la plante a pâti, le chanvre perd tout d'un coup sa grosseur peu au-dessus des racines, & alors les pattes qu'on sera obligé de retrancher, sont grosses, & le reste, qui est la partie utile, est maigre. Outre cela quand les paysans ont beaucoup de chanvre court, au lieu d'en faire des queues séparées, ils mêlent ce chanvre court avec le long, & alors les queues ne suivent pas non plus une diminution uniforme depuis la tête jusqu'à la pointe; mais il faut sur-tout être en garde contre une autre supercherie des paysans qui, pour faire paroître leurs queues de chanvre bien fournies dans toute leur longueur, ont soin de les fourrer vers le milieu avec de l'étoupe: on reconnoîtra néanmoins cette fourberie en prenant les queues de chanvre par la tête & en les secouant, pour voir si tous les brins se prolongent dans toute la longueur de la queue.

J'ai déja fait remarquer que comme les pattes sont inutiles & qu'elles doivent être retranchées par les peigneurs, il est très-avantageux que les queues de chanvre n'aient point trop de pattes, ce qui est le défaut principal de toutes les queues qui ne suivent pas une diminution uniforme dans toute leur longueur.

D'ailleurs, tous les brins de chanvre que les paysans mettent pour nourrir les queues, restent sur le peigne, & ne fournissent que du second brin ou de l'étoupe.

Il faut de plus remarquer que quand les pattes sont très-grosses relativement aux brins de chanvre qui y répondent, ces brins foibles se rompent sur le peigne à cause de la trop grande résistance des pattes, & alors ils fournissent beaucoup de brin court, ou de second brin, ou d'étoupe, & fort peu de brin long ou de premier brin. On verra dans la suite combien il est avantageux d'avoir beaucoup de premier brin, qui est presque la seule partie utile.

Il est aisé de conclure que quand le chanvre a ainsi beaucoup de pattes, ou quand les queues se trouvent fourrées ou nourries de chanvre court, il faudra augmenter la tare de sept, huit ou dix livres par quintal, en un mot proportionnellement au déchet que ces circonstances doivent produire, & que l'on connoîtra par des épreuves dont nous parlerons dans la suite; cependant quand ces défauts sont communs à tous les chanvres d'une année, il seroit injuste de s'en prendre au fournisseur, puisqu'il lui auroit été impossible d'en trouver de meilleur.

§. III. *Quelle différence on doit faire entre le Chanvre tillé & le Chanvre broyé.*

Nous avons dit comment on broyoit & comment on tilloit le chanvre, mais nous avons remis à expliquer dans ce chapitre les avantages & les désavantages de ces différentes pratiques.

Le chanvre broyé est plus doux & plus affiné que le tillé, il a aussi moins de pattes, & une partie des pointes les plus tendres & qui n'auroient pas manqué de fournir des étoupes,

font reftées dans la broie ; ainfi il paroîtroit que ce chanvre devroit fournir moins de déchet que le chanvre tillé, cependant il en fournit ordinairement davantage, non feulement parce qu'il n'eft jamais fi net de chenevottes, mais principalement parce que les brins étant mêlés les uns dans les autres, il s'en rompt un plus grand nombre quand on les paffe fur le peigne ; d'où il fuit néceffairement que ce chanvre, au fortir du peigne, eft plus doux & plus affiné que le chanvre tillé. Néanmoins l'inconvénient du déchet & celui d'avoir un peu plus de chenevottes que n'en a le chanvre tillé, a déterminé à contraindre les fourniffeurs à ne fournir que du chanvre tillé. Je crois cependant que les chanvres fort durs en vaudroient mieux s'ils étoient broyés : car quand nous parlerons dans la fuite des préparations qu'on donne au chanvre, on connoîtra que la broie eft bien capable de l'affiner & de l'adoucir.

§. IV. *Ce qu'on peut conclure de la différente couleur des Chanvres.*

On s'attache quelquefois trop dans les recettes à la couleur du chanvre ; celui qui eft de couleur argentine & comme gris de perle, eft eftimé le meilleur, celui qui tire fur le verd eft encore réputé bon, on fait moins de cas de celui qui eft jaunâtre, mais on rebute celui qui eft brun.

Nous avons fait voir dans le chapitre précédent que la couleur des chanvres dépend principalement des eaux où on les fait rouir, & que celui qui l'a été dans une eau dormante, eft d'une autre couleur que celui qui l'auroit été dans une eau courante, fans que pour cela la qualité du chanvre en foit différente ; ainfi nous croyons qu'il ne faut pas beaucoup s'attacher à la couleur des chanvres, pourvû qu'ils ne foient pas noirs ils font recevables, mais la couleur noire ou fort brune indique ou que les chanvres auroient été trop rouis, ou qu'ils auroient été mouillés étant en balles, & qu'ils fe feroient échauffés.

On doit fur-tout examiner fi les queues de chanvre font de différente couleur, car fi elles étoient marquées de taches bru-

nes, ce feroit un indice certain qu'elles auroient été mouillées en balle, & dans ce cas les endroits plus bruns font ordinairement pourris.

§. V. *Sur l'odeur du Chanvre.*

Il vaut mieux s'attacher à l'odeur du chanvre qu'à fa couleur; car il faut rebuter févèrement celui qui fent le pourri, le moifi, ou fimplement l'échauffé, & choifir par préférence celui qui a une odeur forte, parce que cette odeur indique qu'il eft de la dernière récolte, condition que l'on regarde comme importante dans les ports, parce que le chanvre nouveau produit moins de déchet que le vieux; il eft vrai auffi qu'il ne s'affine pas fi parfaitement, & fi l'on y réfléchiffoit bien, peut-être négligeroit-on un peu de déchet pour avoir un chanvre plus affiné.

§. VI. *Que le Chanvre plat eft préférable au Chanvre rond.*

Il y a des queues de chanvre dont tous les brins depuis la racine jufqu'à la pointe font plats comme des rubans, & d'autres ont ces brins ronds comme des cordons; il eft certain que les premiers font plus aifés à affiner, parce qu'ils fe refendent plus aifément fur le peigne, & c'eft la feule raifon de préférence qu'on y trouve, auffi ne rebutera-t-on jamais une queue de chanvre par la feule raifon que les brins qui la compofent, font ronds.

§. VII. *Quelle longueur doivent avoir les queues de Chanvre.*

Il y a des chanvres beaucoup plus longs les uns que les autres, & on regarde toûjours d'un œil de préférence ceux qui font les plus longs; nous croyons cependant que fi les chanvres trop courts font de mauvaifes cordes, ceux qui font trop longs occafionnent un déchet inutile; ceci deviendra fenfible par les remarques fuivantes.

Pour que des brins de chanvre forment une corde, il faut qu'ils s'engrènent les uns dans les autres, & que le frottement qu'ils auroient à souffrir pour se séparer, soit supérieur à la force de chaque brin, c'est-à-dire, qu'il faut que les brins de chanvre rompent plûtôt que de se séparer : or c'est le tortillement qui produit cet engrenement, qui devient d'autant plus considérable que le fil est plus tortillé, ou que les brins de chanvre sont plus longs; donc quand le chanvre est court, il faut tordre davantage pour avoir un engrenement suffisant. Nous prouverons dans la suite que cette façon d'augmenter l'engrenement est très-préjudiciable à la force des cordes; il vaut donc mieux que l'engrenement se fasse par la longueur des brins de chanvre, ce qui démontre que le chanvre trop court n'est pas propre à faire de bonnes cordes.

Mais, dira-t-on, on a donc raison de choisir le chanvre le plus long. Cela seroit vrai si on pouvoit, en filant, prolonger les brins de chanvre de toute leur longueur, mais la chose n'est pas possible; nous ferons remarquer, quand nous traiterons de l'attelier des Fileurs, que le chanvre trop long se trouve replié en deux ou trois endroits dans sa longueur, ce qui forme des bouchons très-préjudiciables à la bonté du fil; c'est pourquoi on rompt les chanvres qui ont six, sept ou huit pieds de longueur, & quand on aura parcouru l'attelier des Peigneurs, on verra que cette opération ne peut se faire sans diminuer la quantité de premier brin que le chanvre auroit fournie; ainsi une partie de ce qui auroit donné du premier brin, tombera en second brin, ou en étoupes : d'ailleurs, si trois pieds ou trois pieds & demi de longueur forment un engrenement suffisant, il sera inutile d'employer de plus long chanvre.

Nous avons confirmé ceci par des expériences, nous avons fait peigner avec soin du second brin, il étoit très-fin, mais il n'avoit que dix, douze ou quatorze pouces de longueur; nous en avons fait faire du fil qui étoit fort beau, mais les cordes ont été beaucoup plus foibles que de pareilles cordes que nous avions fait faire avec le premier brin du même chanvre, qui avoit trois pieds ou trois pieds & demi de longueur; cependant nous ne prétendons pas conclure de là qu'il ne faille point

recevoir les chanvres qui auroient plus de trois pieds & demi ou quatre pieds, nous avons seulement cru qu'il convenoit de faire remarquer qu'un premier brin qui avoit trois pieds ou trois pieds & demi de longueur, étoit suffisamment long pour faire de très-bonnes cordes.

Avant que de finir cet article nous observerons que les chanvres longs sont ordinairement plus rudes que les chanvres courts, & c'est encore un défaut, comme nous allons le prouver dans le paragraphe suivant.

§. VIII. *Que le Chanvre le plus fin & le plus doux est le meilleur ; & que le Chanvre qui rompt difficilement dans les mains quand on en éprouve quelques brins, n'est pas toûjours celui qui fait les meilleures cordes.*

Nous avons dit que le chanvre étoit l'écorce de la plante qui le produit, nous avons fait remarquer que cette écorce étoit d'abord tendre & herbacée, que peu à peu les fibres qui la formoient, acquéroient de la solidité & devenoient ligneuses, mais nous avons fait observer aussi que soit par la trop grande maturité de la plante, soit par la nature du terrein, ou par la chaleur de la saison, cette écorce devenoit quelquefois trop ligneuse ; il s'en trouve qui l'est à un tel excès, qu'elle en est cassante, & alors le chanvre se rompt pour peu qu'on le torde entre les doigts. Il est rarement aussi cassant que nous venons de le dire, mais souvent il est sec, dur & rude au toucher; si après l'avoir pelotonné entre les mains, ou après en avoir tordu entre les doigts, on l'abandonne à lui-même, il se redresse par une force élastique, comme le feroient nombre de petits ressorts.

Il y a de ces chanvres rudes qui sont assez forts quand on essaie d'en rompre quelques brins entre les mains, & c'est une épreuve que j'ai vû faire dans les recettes, où il est d'usage de prendre un peu de chanvre & d'essayer de le rompre; s'il résiste, on décide qu'il est bon; au contraire, s'il casse aisément, on le juge mauvais.

Il est incontestable que quand le chanvre est fin, moëlleux, souple,

souple, doux au toucher, peu élastique, & en même-temps difficile à rompre, il est certain, dis-je, qu'il doit être regardé comme le meilleur; mais si le chanvre est rude, dur & élastique, quand même il résisteroit beaucoup par l'épreuve dont nous parlons, on peut être certain qu'il donnera toûjours des cordes beaucoup plus foibles que celles qui auroient été faites avec du chanvre qui auroit rompu plus aisément par l'épreuve en question, & qui d'un autre côté seroit fin & souple comme de la laine. Cette proposition paroît un paradoxe, nous allons cependant en prouver la vérité par plusieurs expériences, & on en trouvera la raison méchanique dans quelques-uns des chapitres suivants.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons souvent pris quelques brins d'un chanvre rude, dur & élastique, mais qui résistoit beaucoup quand on essayoit de le rompre dans les mains; nous les avons tortillés assez fortement entre les doigts, & nous avons reconnu qu'ils se rompoient alors plus aisément qu'un pareil fil également tortillé, que nous avions fait avec du chanvre doux & fin, quoique ce chanvre avant que d'être tortillé, rompît plus aisément dans les mains que celui dont nous avons parlé en premier lieu.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous avons choisi deux bons fileurs, & donné à l'un du chanvre rude & à l'autre du chanvre doux; nous leur avons fait commencer leur fil en même-temps à la même roue & à deux molettes, qui étant également grosses, tournoient aussi vîte l'une que l'autre; nous avons encore eu soin que les deux fileurs reculassent aussi vîte l'un que l'autre; enfin nous avions la mesure à la main pour que les deux fils fussent d'une égale grosseur.

Ces deux fils ont été employez à faire deux bouts de bitord, qui étoient aussi semblables l'un à l'autre qu'il est possible d'en faire, tant par le tortillement que par le poids & par la grosseur; l'expérience faite, celui de chanvre doux porta près d'un huitième de plus que celui du chanvre élastique.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer par un même ouvrier deux fils de carret d'égale grosseur, l'un de chanvre d'Italie qui étoit assez souple, & l'autre de chanvre de Bourgogne qui étoit plus rude, nous primes six bouts du premier fil qui avoient chacun six brasses, nous les fimes mettre au rouet, & nous en fimes faire une corde commise au tiers; nous primes de même six bouts de fil fait avec le chanvre de Bourgogne, dont nous fimes faire une corde commise au même point que la précédente; ainsi ces deux cordes étoient aussi semblables qu'il est possible d'en faire, elles avoient chacune un pouce trois lignes de circonférence, & elles ne différoient que par la qualité du chanvre.

La corde faite de chanvre de Bourgogne, dont les fibres étoient assez roides, ne put porter plus de 560 livres sans se rompre, & celle qui étoit faite avec du chanvre d'Italie dont les filaments étoient beaucoup plus souples, soûtint 650 livres, & ne cassa qu'à 655 livres.

Donc la corde faite de chanvre d'Italie étoit plus forte que celle faite de chanvre de Bourgogne, de 95 livres, ce qui fait près d'un cinquième.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire deux pièces de cordage toutes pareilles l'une à l'autre, tant par la grosseur, le nombre & le tortillement du fil, que par le tortillement de la corde; l'une étoit faite avec du chanvre de Riga qui est doux, & l'autre avec du chanvre de Lanion qui étoit très-bon, mais plus rude.

Nous avons coupé de chacune de ces pièces six bouts de corde de 21 pieds 8 pouces de longueur, nous avons pesé en particulier les six bouts appartenants à chacune de ces pièces, & nous en avons conclu une pesanteur moyenne pour chacun des bouts; nous avons ensuite fait rompre les six mêmes bouts de chacune des pièces, & nous en avons conclu une force moyenne pour chaque bout: voici le résultat cette expérience.

Chacun des six bouts de cordage fait avec le chanvre du Nord, pesant 7 livres 8 onces, a rompu sous le poids de 7986 livres; chaque bout de cordage fait avec le chanvre de Lanion, pensant 6 livres 14 onces, a rompu chargé de 6638 livres: d'où on peut conclure que les bouts de cordages faits avec le chanvre du Nord ont porté presque un cinquième de plus que ceux qui étoient faits avec le chanvre de Lanion.

Mais comme chaque bout de cordage fait avec le chanvre du Nord étoit de dix onces plus pesant que ceux qui étoient faits avec le chanvre de Lanion, & contenoit par conséquent un dixième de matière de plus, il faut diminuer l'excès de force que doit procurer cet excès de matière au cordage du Nord, & en supposant que l'excès de force est proportionnel à l'excès de matière, il faut en conclure que le cordage du chanvre de Riga étoit plus fort que celui de Lanion de près d'un huitième.

Il est bon de remarquer à cette occasion que de deux cordages ou de deux ballots de même grosseur, ce sera toûjours celui qui sera fait de chanvre le plus fin qui pesera le plus; ainsi on a raison d'estimer le chanvre qui pèse davantage à volume égal.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Cette expérience ayant été exécutée avec les même précautions, il suffira d'en marquer les résultats. Un cordage de chanvre de Riga pesant poids moyen, 7 livres 8 onces, a porté, force moyenne, 7975 livres; un cordage pareil de chanvre de Lanion pesant, poids moyen, 6 livres 14 onces, a porté, force moyenne, 6650 livres.

Si ce dernier cordage avoit autant pesé que celui qui étoit fait de chanvre de Riga, il auroit porté 7254 livres; donc le cordage du Nord s'est trouvé de 721 livres plus fort que l'autre, ce qui fait près d'un neuvième.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Un cordage de chanvre du Nord pesant 7 livres 8 onces, a porté 7998 livres 2 onces, & un cordage de chanvre de Breta-

gne pesant 6 livres 14 onces, a porté 6627 livres 14 onces. Si le cordage fait de chanvre de Bretagne eût autant pesé que celui du Nord, il auroit dû porter 7230 livres 6 onces; donc, en supposant égalité de matière, le cordage fait de chanvre du Nord a porté 767 livres 12 onces de plus, ce qui fait plus d'un neuvième de supériorité de force pour le chanvre de Riga.

REMARQUE.

Il est donc bien prouvé qu'il est très-avantageux que les matières qu'on emploie pour faire des cordes, soient souples, & il n'est pas douteux que c'est la roideur de l'écorce du tilleul & du jonc, ou plutôt sparte, qui fait principalement la foiblesse des cordes faites avec ces matières.

On verra dans la suite qu'on peut procurer au chanvre cette souplesse si avantageuse, par l'espade, par le peigne, &c.

Nous avons fait remarquer dans le second chapitre que les chanvres très-rouis étoient les plus souples, nous avons prouvé aussi que l'opération de rouir étoit un commencement de pourriture, & que si on laissoit trop long-temps le chanvre dans les routoirs, il se pourriroit entièrement; d'où on peut conclure que les chanvres qui n'ont acquis leur souplesse qu'à force de rouir, doivent pourrir plûtôt par le service que ceux qui sont plus durs.

Nous avons aussi fait remarquer plus haut, que le chanvre cueilli un peu verd, & dont les fibres de l'écorce n'étoient pas encore devenues très-ligneuses, étoient plus souples que les autres; mais ces chanvres doux, pour être trop herbacés, sont aussi plus aisés à pourrir que les chanvres rudes & très-ligneux; on convient assez généralement de cette proposition dans tous les ports: celui de Riga, par exemple, que nous prouverons faire des cordes très-fortes, passe pour pourrir plus promptement que les chanvres de Bretagne.

§. IX. *Que le Chanvre doit être net de chenevottes, & avoir de la force à la pointe.*

Nous avons dit dans le second chapitre, qu'on mettoit rouir

le chanvre principalement pour séparer l'écorce de la chenevotte, à laquelle elle est fort adhérente avant cette opération; quand donc le chanvre n'est pas assez roui, l'écorce tient trop fortement à la chenevotte, on a de la peine à l'en séparer, & il en reste toûjours d'attachée au chanvre sur-tout quand il a été broyé.

Ce défaut est considérable, parce que ces chenevottes rendent le fil d'inégale grosseur, & qu'elles l'affoiblissent dans les endroits où elles se rencontrent; mais quand les chanvres ont été trop rouis, l'eau qui a agi plus puissamment sur la pointe, qui est tendre, l'a souvent entièrement pourrie.

Ainsi quand les chanvres sont bien nets de chenevottes, ou quand on remarque que celles qui restent, sont peu adhérentes à la filasse, il faut examiner si les pointes ont encore de la force, & cela sur-tout aux chanvres tillés, car les pointes des chanvres trop rouis restent ordinairement dans la broie ou *macque*, & ne se trouvent point dans les queues, qui en sont seulement plus courtes, ce qui n'est pas un défaut si le chanvre a encore assez de longueur.

§. X. *Qu'il doit y avoir dans une bonne fourniture autant de Chanvre mâle que de femelle.*

Nous avons dit dans le premier chapitre qne le chanvre femelle qu'on a laissé sur pied pour y mûrir son chenevis, étoit devenu par ce délai plus ligneux, plus dur & plus élastique que le chanvre mâle qu'on avoit arraché plus de trois semaines plûtôt; nous venons de prouver que le chanvre le plus fin & le plus souple est le meilleur, d'où il faut conclure que le chanvre mâle est de meilleure qualité que le chanvre femelle; les paysans qui le sçavent bien, essaient de le vendre un peu plus cher, & cela est juste. Une fourniture est réputée bonne quand elle contient autant de chanvre mâle que de femelle, ce qui sera aisé à distinguer par la dureté & la roideur du chanvre femelle, qui est ordinairement plus brun que le chanvre mâle, qui a une couleur plus brillante & plus argentine.

§. XI. *Épreuve pour reconnoître la quantité de premier, de ſecond brin, d'étoupes & de déchet qu'une eſpece de Chanvre peut fournir.*

On verra dans la ſuite que le premier brin eſt preſque la ſeule partie utile dans le chanvre; d'un autre côté on ſçait après ce qui vient d'être dit, que tous les chanvres ne fourniſſent pas également de premier brin, il eſt donc néceſſaire quand on fait une recette un peu conſidérable de chanvre, de s'aſſurer de la quantité de premier & ſecond brin, d'étoupes & de déchet que pourra produire le chanvre que préſente le fourniſſeur: or cela ſe connoît en faiſant eſpader & peigner, en un mot, préparer comme on a coutume de le faire, un quintal de chanvre; on pèſe enſuite le premier, le ſecond & le troiſième brin qu'on a retirés de ce quintal, & ce qui manque, marque le déchet. Voici un exemple des ces ſortes d'épreuves.

CHANVRE DE PIÉMONT.

100 livres ont donné	en premier brin	59 liv.
	en ſecond brin	24
	étoupes	10
	déchet	7

CHANVRE DE LANION.

100 livres ont donné	en premier brin	65 liv.
	en ſecond brin	25
	étoupes	6
	déchet	4

On voit dans cet exemple que le chanvre de Lanion eſt préférable à celui de Piémont, parce qu'il fournit beaucoup de premier brin & peu d'étoupes & de déchet; cependant, je l'ai déja dit & je le répète, ſi la qualité du chanvre eſt bonne, & ſi le déchet ne vient point de mauvaiſe manœuvre, il ne faut pas

trop chicaner le fourniſſeur ſur ce point, car quand le chanvre ſera bon, la fourniture ſera toûjours avantageuſe pour le Roi.

§. XII. *Quelles ſont les différentes qualités des Chanvres ſuivant les pays d'où on les tire.*

Nous avons fait remarquer dans le ſecond chapitre que les chanvres avoient différentes qualités ſuivant les pays d'où on les tire; il ſeroit avantageux que les Officiers qui préſident aux recettes, connuſſent ces différences, & nous ſouhaiterions pouvoir leur donner ici des épreuves bien faites des chanvres de tous les pays qui en fourniſſent à la marine; mais cela n'eſt pas poſſible : premièrement, parce qu'on ne trouve jamais tous ces différents chanvres raſſemblés dans un même port; & comme on ne peut juger de toutes ces choſes que par comparaiſon, il faudroit pouvoir les éprouver tous dans un même attelier.

Secondement, la qualité des chanvres varie, comme nous l'avons dit, ſuivant les différentes années, ſuivant la façon dont ils ont été rouis, & dépend de beaucoup d'autres circonſtances que nous avons rapportées; ainſi on ne peut rien conclure d'une ſeule expérience, & on eſt obligé de s'en tenir au ſentiment de ceux qui par un long uſage & par une longue ſuite d'obſervations ſont plus en droit que perſonne de décider ſur cet article.

Ce que nous allons dire ſur la qualité des chanvres par rapport aux pays qui les fourniſſent, doit donc être regardé comme le ſentiment preſque unanime des ports, dont cependant nous avons eſſayé de conſtater l'exactitude par nos propres obſervations.

BOURGOGNE. Les queues de ce chanvre ont quelquefois cinq à ſix pieds de longueur, le brin en eſt ſouvent blanchâtre, dur & caſſant, il paſſe avec celui de Piémont pour être le plus rude de tous les chanvres, & il ne donne pas beaucoup de premier brin; on s'en ſert ordinairement pour les manœuvres hautes.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	60 liv.
	en fecond brin	22
	étoupes	9
	déchet	9

Autre épreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	57 liv. ½
	en fecond brin	22
	étoupes	10
	déchet.	10 ½

PIÉMONT. Les queues ont quelquefois jufqu'à dix pieds de longueur, il eft difficile à filer, le brin en étant un peu rude, le fil n'en eft jamais fort uni, & les cordages qu'on en fait font rudes, durs & difficiles à manier, il eft ordinairement d'un verd jaunâtre.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	59 liv.
	en fecond brin	24
	étoupes.	10
	déchet	7

Autre épreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	60 liv.
	en fecond brin	25
	étoupes	7
	déchet	8

Je ne fçais fi on eft bien fondé en expérience, mais on prétend à Toulon que ce chanvre fe conferve bien dans l'eau, c'eft pourquoi on a coutume de l'employer à faire des cables.

DAUPHINÉ. Les queues de ce chanvre ont environ quatre à cinq pieds de longueur, le brin en eft plus doux & plus fin que celui

celui de Piémont & de Bourgogne, il ſe peigne plus aiſément & rend un peu plus en premier brin; on s'en ſert pour toutes les manœuvres, même pour les cables & grelins.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	66 liv.
	en ſecond brin	17
	étoupes	9
	déchet	8

Autre épreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	66 liv.
	en ſecond brin	20
	étoupes	8
	déchet	6

BRETAGNE. Le chanvre de Lanion, de Treguier, de Paimpol & celui de la Roche-Derien ſont rudes à travailler, particulièrement celui du quartier de Treguier, qui n'étant pas aſſez roui ni tillé avec aſſez d'exactitude, eſt ſouvent rempli de chenevottes, outre cela il n'eſt pas ſi long que celui de Lanion, qui paſſe pour être le meilleur chanvre de toute la Bretagne.

Les queues de chanvre de Lanion ont ordinairement quatre à cinq pieds de longueur, il donne communément 9 à 10 livres de déchet par quintal en été, & en hiver celui qui eſt broyé donne juſqu'à 18 à 20 livres de déchet; ce chanvre eſt propre à faire toutes ſortes de manœuvres principales, mais il eſt trop groſſier pour être converti en fil à voiles.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	68 liv.
	en ſecond brin	24
	étoupes	4
	déchet	4

AUVERGNE. Il y a des chanvres de ce pays qui ſe ſont trouvés quelquefois aſſez bons & plus doux que ceux de Lanion;

cependant on n'en reçoit plus depuis quelques années, non pas parce qu'il n'avoit que trois pieds & demi de longueur, mais parce qu'il donnoit environ sept à huit par cent plus de déchet; on en a fait même quelques recettes où ils se sont trouvés fort mauvais, étant pleins de feuilles & de chenevottes, ce qui a fait un déchet de 14 à 15 livres par quintal, & le quart est tombé en second brin quand on est venu à les espader & à les peigner; de plus, le fil qui en est provenu, n'a pû être employé qu'à des manœuvres communes.

BORDEAUX & TONNEINS. Les queues de ces chanvres ont quelquefois sept pieds de longueur, on est alors obligé de les rompre en deux pour que les fileurs soient moins embarrassés en les mettant autour d'eux; ce chanvre est fort & se peut préparer assez fin pour filer toute sorte de carret, premier & second brin, il ne donne pas plus de déchet que celui de Lanion.

CLERAC. On a eu de ces chanvres qui donnoient beaucoup de déchet, comme on le verra par l'épreuve suivante.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	34 liv. ½
	en second brin	21 ½
	étoupes	18
	déchet	26

BOLOGNE & MARCHE D'ANCONE. Les queues ont quelquefois jusqu'à dix pieds de long, & il est plus fin que tous ceux que nous venons de nommer.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	56 liv.
	en second brin	25
	étoupes	14
	déchet	5

NAPLES. Les queues ont cinq à six pieds de longueur, il

eſt moins fin que celui de Bologne & d'Ancone, mais il eſt plus fort, ce qui n'eſt pas un grand avantage, comme nous l'avons fait obſerver.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin . .	71 liv.
	en ſecond brin . .	20
	étoupes	4
	déchet	5

ITALIE en général. Les chanvres d'Italie ſont plus beaux, plus fins & plus doux que ceux de Bourgogne, de Dauphiné & de Franche-Comté.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	35 liv.
	en ſecond brin	41
	étoupes	19
	déchet	5

CONSTANTINOPLE fournit des chanvres d'aſſez bonne qualité.

E'preuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	47 liv.
	en ſecond brin	$31\frac{1}{2}$
	étoupes	$7\frac{1}{2}$
	déchet	14

NORD. Le chanvre de Riga, de Bergues, de Konigſberg, eſt ſans contredit le plus doux & le plus fin de tous les chanvres.

Les queues ont cinq à ſix pieds de longueur, il eſt bon à faire toutes ſortes de manœuvres, même des lignes fines & du fil à voiles, mais on prétend (& je crois, avec raiſon) qu'il ſe pourrit plûtôt que celui de Bretagne; dans le pays où on le recueille, il eſt d'un verd jaunâtre, & quand on le livre il eſt quelquefois brun, ce qui vient de ce qu'il s'eſt échauffé dans le tranſport: c'eſt un défaut commun à tous les chanvres qu'on tire de loin.

E'preuve du Chanvre de Riga.

100 livres ont rendu	en premier brin	76 liv.
	en ſecond brin	14
	étoupes	4
	déchet	6

Autre épreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	46 liv.
	en ſecond brin	35
	étoupes	10
	déchet	9

Le chanvre de cette épreuve avoit été un peu échauffé dans le tranſport.

Il eſt bon d'obſerver que par des épreuves que j'ai faites de la force de ce chanvre, le ſecond brin s'eſt trouvé plus fort que le premier brin d'Auvergne.

NORWEGE. Le chanvre qu'on appelle ainſi dans les ports, n'eſt pas ſi bon que celui de Riga, il n'eſt ni ſi bien roui, ni ſi bien tillé, & il eſt mêlé de mauvaiſes herbes. Les queues ont cinq à ſix pieds de long ; on ne laiſſe pas d'en faire des cables & des manœuvres courantes.

S'il nous avoit été poſſible de faire ces épreuves avec toutes les précautions que nous croyons néceſſaires, nous aurions terminé cet article par des conſéquences qui auroient établi plus poſitivement l'uſage qu'il conviendroit de faire de ces différents chanvres ; mais comme les épreuves que nous venons de rapporter, ont été faites en différents temps, dans différents ports, par différents ouvriers, avec différents peignes, bien loin d'en tirer des conſéquences certaines, nous avertiſſons que ce ne ſont que des *à peu près* dont nous ne nous ſerions pas contentés, s'il nous avoit été poſſible de faire quelque choſe de plus exact à ce ſujet.

§. XIII. *Épreuve pour reconnoître la force des chanvres qu'on aura à recevoir.*

Il eſt inconteſtable que le chanvre qu'on reçoit, étant deſtiné à faire des cordes, celui qui les fera les plus fortes, ſera le meilleur, c'eſt ce que nous doit apprendre l'épreuve dont nous allons parler ; ainſi il eſt évident qu'on pourroit par cette ſeule épreuve, être certain de la vraie qualité des chanvres qu'on aura à recevoir, indépendamment de toutes les attentions dont nous venons de parler.

Mais cette épreuve, ſi utile quand elle ſera faite avec exactitude, induiroit en erreur ſi elle n'étoit pas exécutée avec tout le ſcrupule & l'attention poſſibles ; c'eſt le ſort de toutes les expériences déciſives, que de demander une exactitude ſcrupuleuſe qui les rend fatigantes, & ſans laquelle cependant elles perdent tout leur mérite. L'épreuve que nous propoſons étant donc très-utile, il eſt néceſſaire de la décrire avec tout le détail poſſible.

Je ſuppoſe pour cela qu'on ait à éprouver une fourniture de chanvre de Riga :

1°. On prendra au haſard deux ou trois balles qu'on étiquetera *Chanvre nouveau de Riga ;* on les fera peſer exactement & porter dans l'attelier des eſpadeurs & peigneurs.

2°. On choiſira dans les magaſins une pareille quantité de chanvre de Riga des anciennes fournitures, & dont on connoîtra la qualité, n'importe qu'elle ſoit parfaite ou médiocre, pourvû qu'on la connoiſſe ; car ſi elle eſt médiocre, on exigera que le chanvre qui eſt à recevoir, ſoit plus fort, & ſi elle eſt parfaite, on ſe contentera qu'il ſoit auſſi fort. Ces balles ſeront peſées comme les précédentes, étiquetées, *ancien chanvre de Riga*, & portées à l'attelier des eſpadeurs & peigneurs.

3°. On fera eſpader ces deux eſpèces de chanvre par le même homme, on les fera auſſi peigner par la même main, & ſur les mêmes peignes, recommandant à ces ouvriers de ne pas apporter plus de précaution pour l'un que pour l'autre ; enfin, ſi l'on veut en même-temps faire l'épreuve du déchet, on peſera à part

ce que chacun de ces chanvres aura fourni de premier & de second brin, d'étoupes & de déchet.

4°. Il sera ensuite question de filer ce premier brin, & comme il est d'une grande importance que les fils des deux espèces de chanvre soient également tors, il faudra prendre les précautions que nous allons rapporter; 1°. il faudra les filer en même-temps & à la même roue; 2°. il faudra que les molettes soient précisément de la même grosseur, sans quoi la molette la plus menue tournant plus vîte que l'autre, tordroit davantage son fil, & cette seule circonstance rendroit l'expérience défectueuse.

Pour parvenir à avoir les molettes précisément de la même grosseur, on les fera d'abord tourner le plus semblables qu'il sera possible; ensuite pour vérifier si elles le sont effectivement, on les ajustera sur la boîte *A B*, (*voy. lettre grise au commencement de ce chapitre*) puis on fera vers une des extrémités de chacune, un petit trou avec un poinçon, & on assujéttira dans ces trous, à l'aide d'une petite cheville de bois, des fils à coudre, *c d*, qui auront chacun précisément deux pieds de longueur, & qui porteront à leur bout d'en bas chacun une balle de plomb, *ef*. Tout étant ainsi disposé, on fera tourner une des molettes jusqu'à ce que le fil qui lui appartient, s'étant roulé dessus, la balle soit remontée au niveau du fond de la boîte; alors on comptera combien le fil aura fait de révolutions sur la molette: on opérera de même sur l'autre molette, & s'il se trouve que les fils aient fait un pareil nombre de révolutions sur chacune, on sera assuré que les deux molettes sont de la même grosseur, & qu'elles ne tordront pas plus leur fil l'une que l'autre; mais s'il se trouvoit qu'il y eût plus de tours sur l'une que sur l'autre, il en faudroit conclure que celle qui sera chargée d'un plus grand nombre de révolutions, seroit la plus menue, il la faudroit donc grossir en y collant une feuille de papier, ou diminuer l'autre. Enfin, quand on sera assuré d'avoir des molettes précisément de la même grosseur, on les ajustera à la même roue.

5°. On choisira deux fileurs qui filent l'un comme l'autre, l'un prendra du premier brin de chanvre ancien, & l'autre du premier brin de chanvre nouveau; ils commenceront tous deux ensemble à filer aux deux molettes qu'on aura appareillées, on

aura ſoin que les deux fileurs ſe ſuivent toûjours, allant auſſi vîte l'un que l'autre, & on meſurera de temps en temps les deux fils pour s'aſſurer, qu'ils ſont de même groſſeur; quand les fileurs ſeront arrivés au bout de la corderie, on devidera leur fil ſur deux tourets différents dont on aura pris la tare, & qu'on aura étiquetés, l'un *chanvre ancien*, & l'autre *chanvre nouveau*; les deux fileurs reviendront enſemble, ayant attaché l'extrémité de leur fil chacun à un petit émerillon, pour que les deux fils perdent autant de tord l'un que l'autre: il faut obſerver que de cette façon le chanvre qui a le plus de reſſort perd plus de ſon tord que celui qui eſt plus doux, & c'eſt un petit défaut pour l'expérience. Quand les fileurs ſe ſeront rendus à la roue, on pourra faire prendre du chanvre nouveau à celui qui avoit l'ancien, & de l'ancien à celui qui avoit le nouveau, & ils continueront à filer avec les mêmes précautions que nous avons indiquées, juſqu'à ce qu'on ait la quantité de fil dont on juge avoir beſoin.

6°. On ourdira avec le fil étiqueté *chanvre vieux*, un quarantenier à trois tourons de ſix fils par touron, juſte à 180 pieds, & par les différents raccourciſſements du commettage on le réduira à 120, c'eſt-à-dire qu'on le commettra à un tiers de raccourciſſement.

Nous demandons qu'on le commette à ce point & non pas à un quart de raccourciſſement, parce que nous ſçavons, & nous le prouverons dans la ſuite, que les chanvres de moindre qualité ſupportent moins bien le tortillement que les bons chanvres, c'eſt pourquoi nous avons cru qu'il étoit à propos dans ces épreuves où il s'agit de connoître la vraie qualité des chanvres, que les cordes fuſſent très-tortillées.

Quand la corde de chanvre ancien ſera faite, on commettra celle de *chanvre nouveau*, ayant grand ſoin de l'ourdir au même point, de mettre un tord pareil ſur les tourons, & en commettant, de la raccourcir de même, de la commettre avec les mêmes inſtruments, que le chariot & le quarré aient la même charge, en un mot qu'elle ſoit la plus ſemblable à l'autre qu'il ſera poſſible; & après ce que nous avons dit, un maître Cordier attentif en viendra aiſément à bout, ſur-tout s'il profite de ce qui eſt recommandé dans le chapitre des épreuves.

7°. On portera ces deux pièces de cordage au magaſin de la garniture, on les alongera à côté l'une de l'autre ſur le plancher, ayant grande attention qu'elles ne faſſent point d'inflexions; quand elles feront bien droites, on poſera deſſus une règle de vingt pieds, on marquera avec un couteau où portera l'extrémité de la règle, & on achevera de couper les deux bouts, ſur chacun deſquels on mettra une étiquette pour reconnoître le bout qui ſera de chanvre ancien & celui qui ſera de nouveau.

On continuera de même à couper ces deux pièces par bouts de vingt pieds, & quoiqu'elle en pût fournir ſix, nous nous ſommes ordinairement contentés d'en tirer cinq des pièces de cette longueur, parce que ſouvent on eſt obligé de retrancher les extrémités des pièces, qui ne ſont pas ſi parfaites que le reſte.

On pèſera enſuite ces cinq bouts tous enſemble, on diviſera ce poids par cinq, & le quotient exprimera le poids moyen de chaque bout de cordage.

On fera enſuite rompre à la romaine chaque bout de cordage à part, on fera une ſomme totale des forces de ces cinq bouts, puis on diviſera cette ſomme en cinq, & le quotient exprimera la force moyenne de chacun des cordages; on voit qu'ayant opéré de même ſur les deux pièces on en pourra comparer la force. Mais comment connoître par la romaine la force que ces cordages ont ſupportée avant que de rompre? c'eſt une queſtion dont on trouvera la réponſe dans le chapitre des épreuves, & nous y renvoyons le lecteur; ainſi nous allons terminer cet article par quelques remarques ſur l'épreuve dont nous venons de parler.

Il y a des Ports où l'on éprouve la force du fil de carret en le chargeant de poids, & en obſervant combien il en a fallu pour en faire rompre un: cette épreuve ne vaut abſolument rien, parce que le fil de carret ſe détord à meſure qu'on le charge, par conſéquent ſi on fait durer l'expérience un peu long-temps, le fil aura plus perdu de ſon tortillement que ſi on le charge tout de ſuite à peu près du poids qui le doit faire rompre; on ne peut donc être certain que deux fils que l'on compare, ſoient également tortillés au moment de leur rupture, néanmoins on

on verra dans la ſuite combien cette circonſtance eſt importante.

Outre cela s'il ſe rencontre un défaut dans le fil qu'on éprouve, il rompra en cet endroit ſous un très-petit poids, ce qui n'arrivera pas dans une corde, parce qu'ordinairement tous les défauts des fils qui la compoſent, ne ſe rencontrent pas au même endroit de la corde.

Néanmoins nous avons remarqué que rarement pluſieurs bouts d'une même corde ſe trouvent auſſi forts les uns que les autres; c'eſt pourquoi dans toutes nos épreuves nous avons toûjours fait rompre quatre, cinq ou ſix bouts de corde de la même eſpèce, d'où nous avons extrait une force moyenne de celles de ces ſix bouts, pour que le fort & le foible ſe compenſant, on pût avoir quelque choſe de moins équivoque.

Il y a d'autres ports où l'on éprouvoit la force des chanvres en faiſant rompre un bout de quarantenier auquel on ſuſpendoit un plateau de balance qu'on chargeoit de poids; mais comme on négligeoit beaucoup d'attentions importantes dans l'exécution de ces expériences, elles étoient ſujettes à induire en erreur, nous en avons des preuves que nous rapporterons dans la ſuite.

Si l'on prête attention à tout ce qui vient d'être dit, on ſera certainement en état de porter un jugement ſolide ſur la qualité des chanvres que le fourniſſeur préſente à l'examen.

Ainſi quand on les jugera bons, on en ſera la recette par peſées de 500 livres, prenant ſur chacune trois à quatre livres de trait; on en prendra même davantage s'il ſe trouve dans les queues beaucoup de chenevottes, des feuilles, de la terre ou d'autres matières inutiles, & encore ſi par les épreuves les chanvres ont donné trop de déchet; on n'agira cependant ainſi qu'au cas qu'on ſoupçonnât qu'il y eut de la négligence ou de la mauvaiſe foi de la part du fourniſſeur, car ſi le défaut étoit général à tous les chanvres d'une année, il ſeroit injuſte de s'en prendre au fourniſſeur.

Quand la recette eſt faite, l'Écrivain l'ayant portée ſur ſon regiſtre, expédie un certificat au Capitaine ou Maître de la barque, dans lequel il marque de quel envoi & de quel quartier eſt le chanvre.

§. XIV. *De la disposition & de la conservation des Chanvres dans les magasins*

A mesure qu'on fait la recette on porte les balles de chanvre dans les magasins où elles doivent rester jusqu'à ce qu'on les délivre aux espadeurs, & comme les consommations ne sont pas toûjours proportionnelles aux recettes, on est quelquefois obligé de les laisser assez long-temps dans les magasins, où il est important de les conserver avec attention, sans quoi on courroit risque d'en perdre beaucoup; il est donc avantageux de rapporter en quoi consistent ces précautions, nous allons le faire en peu de mots.

1°. Les magasins où l'on conserve le chanvre doivent être des greniers fort élevés & spacieux, plafonnés, percés de fenêtres ou de grandes lucarnes de côté & d'autre, & ces fenêtres doivent fermer avec de bons contrevents qu'on tiendra ouverts quand le temps sera frais & sec, & qu'on fermera soigneusement quand l'air sera humide, & du côté du soleil quand il sera fort chaud, car la chaleur durcit, roidit le chanvre, & le fait à la longue tomber en poussière; quand au contraire il est humide, il court risque de s'échauffer. Il est important pour la même raison qu'il ne pleuve point sur le chanvre, ainsi il faudra entretenir les couvertures avec tout le soin possible.

2°. Si le chanvre qu'on reçoit, est tant soit peu humide, on l'étendra & on ne le mettra en mulons que quand il sera fort sec, sans quoi il s'échaufferoit & seroit bientôt pourri.

3°. Pour que l'air entre de tous côtés dans les mulons, on ne les fera que de quinze à dix-huit milliers, & on ne les élevera pas jusqu'au toît. Comme dans les recettes il se trouve presque toûjours du chanvre de différentes qualités, on aura l'attention, autant que faire se pourra, que tout le chanvre d'un même mulon soit de la même qualité, afin qu'on puisse employer aux manœuvres les plus importantes les chanvres les plus parfaits; c'est une attention qu'on n'a pas ordinairement, mais qui est des plus essentielles pour le bien du service.

4°. Le gardien fourrera de temps en temps le bras dans les

mulons pour connoître s'ils ne s'échauffent pas, & s'il sentoit de la chaleur dans quelques-uns, il les déferoit, leur laisseroit prendre l'air & les transporteroit dans d'autres endroits.

5°. Une ou deux fois l'année, il changera les mulons de place pour mieux connoître en quel état ils sont intérieurement; d'ailleurs, par cette opération l'on expose le chanvre à l'air, ce qui lui est toûjours avantageux.

6°. Quelquefois les rats & les souris endommagent beaucoup le chanvre qu'ils rongent & qu'ils bouchonnent pour y faire leur nid; c'est au gardien attentif à leur faire la guerre.

Cependant malgré toutes ces précautions le chanvre diminue toûjours à mesure qu'on le garde, & quand on vient à le préparer, on y trouve plus de déchet que quand il est nouveau; il est vrai que le chanvre gardé s'affine mieux, mais je ne crois pas que cet avantage puisse compenser le déchet.

Voilà ce qui regarde la conservation du chanvre, examinons maintenant les différentes préparations qu'on lui donne pour en faire des cordes; la première est de l'espader, nous allons donc examiner dans le chapitre suivant tout ce qui regarde cet attelier.

RE'CAPITULATION.

Ce chapitre étant uniquement destiné à expliquer toutes les précautions que l'on doit prendre pour faire une bonne recette, nous avons recommandé de faire ouvrir les balles pour s'assûrer si elles ne seroient pas fourrées de mauvaises matières ou pénétrées d'humidité.

Nous avons expliqué ce que c'est que les queues de chanvre & à quoi on connoît si elles sont bien conditionnées; nous avons dit qu'elles ne devoient point avoir trop de pattes, & qu'il falloit examiner si elles n'étoient pas fourrées d'étoupes ou de petit brin.

Nous avons détaillé les avantages & les défauts du chanvre tillé & du chanvre broyé.

Nous avons dit ce qu'on doit conclure de la couleur du chanvre & de son odeur, que le chanvre nouveau est préférable au vieux, que le chanvre plat s'affine mieux que le rond, qu'il est inutile que le chanvre soit extrêmement long, mais qu'on ne

peut faire de bonnes cordes avec du chanvre trop court, ce que nous avons prouvé par des expériences.

Nous avons décidé que le chanvre qui paroît très-fort quand on essaie d'en rompre quelques brins dans les mains, n'est pas toûjours celui qui fait les meilleures cordes, mais qu'il est surtout essentiel que le chanvre soit doux au toucher, peu élastique & presque semblable à de la laine; cette proposition est prouvée par plusieurs expériences.

Nous avons fait remarquer que les balles de chanvre qui sont les plus pesantes à volume égal & à pareil degré de sécheresse, sont celles qui sont faites du chanvre le plus fin, & qu'ainsi elles sont préférables aux autres, qu'il faut que le chanvre soit net de chenevottes, qu'il doit y avoir dans les fournitures autant de chanvre mâle que de femelle.

Nous avons recommandé expressément de faire des épreuves pour reconnoître combien une fourniture de chanvre produit de premier & de second brin, & nous avons dit comment il convient de faire ces sortes d'épreuves.

Dans le chapitre second nous avons avancé que les chanvres avoient différentes qualités suivant les pays d'où on les tiroit, dans celui-ci nous sommes entrés dans un assez grand détail à ce sujet, & nous avons rapporté beaucoup d'épreuves faites sur tous les chanvres qu'on emploie dans différents Ports pour la Marine, mais nous avouons que ces épreuves n'ont pas été faites avec toute l'exactitude que nous aurions desirée.

Il est sur-tout essentiel quand on fait une recette de chanvre, d'éprouver quelle sera sa force quand on l'aura converti en cordages; mais cette épreuve si importante exige beaucoup d'attention, de précautions & d'exactitude, ce qui nous a obligés d'entrer à ce sujet dans un grand détail, qui ne nous a pas dispensés de renvoyer au chapitre des épreuves, pour éviter des répétitions qui auroient pû devenir ennuyeuses.

Il est bien important de conserver le chanvre dans les magasins avec toute l'attention possible; le détail des précautions qu'il faut prendre pour cela, vient de terminer ce troisième chapitre, où nous avons exposé ce qui regardoit les magasins & les soins que doit prendre un bon gardien.

Pour ce qui regarde les magafins, nous avons dit qu'ils devoient être fpacieux, exempts d'humidité, point expofés aux grandes chaleurs, & percés de beaucoup de fenêtres qui doivent être garnies de contrevents.

A l'égard du gardien il ne doit emmagafiner les chanvres que quand ils font bien fecs, il doit bien prendre garde qu'il ne pleuve deffus, il doit ouvrir les contrevents quand l'air eft frais & fec, les fermer quand il eft chaud ou humide, il doit arranger fon chanvre par petits mulons ifolés de toutes parts, pour que le chanvre foit plus expofé à l'air, les vifiter de temps en temps pour reconnoître fi le chanvre ne s'échauffe pas, & il doit continuellement faire la guerre aux rats & aux fouris; enfin les Officiers feront très-bien de féparer les chanvres de différentes qualités, & lorfqu'ils doivent refter long-temps dans les magafins, faire changer les mulons de place pour leur donner de l'air & les deffécher.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

LA Vignette repréfente plufieurs Officiers occupés à examiner la qualité du chanvre & à le faire pefer, pour en faire une bonne recette.

On voit dans la Lettre grife la machine dont il eft parlé à la page 48, pour reconnoître fi les molettes font de pareille groffeur.



CHAPITRE QUATRIEME.

De l'Attelier des Efpadeurs.

NOUS croyons avoir fuffifamment expliqué dans le chapitre précédent tout ce qu'on doit obferver dans la recette des chanvres, pour tenir une balance exacte entre les fourniffeurs (qu'il faut toûjours favorifer quand on reconnoit qu'ils agiffent de bonne foi & qu'ils font de leur mieux pour remplir leurs engagements) & les intérêts du Roi que les Officiers doivent avoir uniquement en vûe, même lorfqu'ils favorifent les fourniffeurs.

Nous croyons auffi avoir affez amplement détaillé toutes les précautions qu'on doit prendre pour bien difpofer le chanvre dans les magafins, & les attentions qu'on doit apporter pour qu'il n'y dépériffe que le moins qu'il eft poffible; il faut maintenant parler de la confommation ou de l'emploi qu'on en doit faire.

Quand le fervice exige qu'on tire du chanvre des magafins,

l'Ecrivain du Roi qui a le détail de la Corderie, fait peser la quantité de chanvre qu'on juge nécessaire pour tel ou tel ouvrage, & il le passe en consommation sur son registre, il marque en même-temps à quel usage il est destiné; le maître Cordier en charge son registre courant, & il n'en est déchargé que lorsque l'ouvrage auquel il est destiné, est exécuté & livré à qui il appartient : ayant satisfait à cette formalité, le maître Cordier fait porter ce chanvre dans le lieu qu'on nomme *l'attelier des espadeurs*, pour y recevoir les préparations dont nous allons parler; mais avant que d'entamer ce qui regarde cet attelier, il est à propos de faire remarquer qu'un Écrivain & un maître Cordier zélés pour le bien du service, doivent donner toute leur attention au choix du chanvre, pour employer avec discernement les différentes espèces de bon, de moins bon, ou d'excellent chanvre, aux différentes sortes d'ouvrages auxquels ils sont destinés.

On doit attendre deux avantages de la préparation que le chanvre reçoit dans l'attelier dont nous parlons.

Le premier est de le débarrasser des petites parcelles de chenevottes qui y restent, ou des corps étrangers, feuilles, herbes, poussière, &c. & de séparer du principal brin l'étoupe la plus grossière, c'est-à-dire, les brins de chanvre qui ont été rompus en petites parties, ou très-bouchonnés.

Le second avantage qu'on doit avoir en vûe, est de séparer les unes des autres les fibres longitudinales, qui par leur union forment des espèces de rubans.

La force des fibres du chanvre selon leur longueur, est sans contredit fort supérieure à celle des petites fibres qui unissent entr'elles les fibres longitudinales, c'est-à-dire qu'il faut infiniment plus de force pour rompre deux fibres que pour les séparer l'une de l'autre ; ainsi en frottant le chanvre, en le pilant, en le fatigant beaucoup, on contraindra les fibres longitudinales à se séparer les unes des autres, & c'est cette séparation plus ou moins grande qui fait que le chanvre est plus ou moins fin, plus ou moins élastique, & plus ou moins doux au toucher.

Rien n'est si propre à détacher les chenevottes du chanvre, à en ôter la terre, à en séparer les corps étrangers, que de le secouer & le battre comme nous venons de le dire.

Pour

Pour donner au chanvre les préparations dont nous venons de parler, il y a différentes pratiques.

Tous les ouvriers qui préparent le chanvre destiné à faire du fil pour de la toile, & la plûpart des cordiers de l'intérieur du Royaume pilent leur chanvre, c'est-à-dire qu'ils le mettent dans des espèces de mortiers de bois & qu'ils le battent avec de gros maillets; on pourroit abréger cette opération en employant des moulins à peu près semblables à ceux des Papeteries ou pour fabriquer la poudre à canon; cette pratique, quoique très-bonne, n'est point en usage dans les Corderies de la Marine, peut-être a-t-on appréhendé qu'elle n'occasionnât trop de déchet, car dans quelques épreuves que nous en avons faites, il nous a paru effectivement que le déchet étoit considérable.

La seule pratique qui soit en usage dans les Ports, encore ne l'est-elle pas par-tout, c'est celle qu'on appelle *Espader*, & que nous allons décrire, en commençant par donner une idée de l'attelier des espadeurs & des instruments dont ils se servent.

L'attelier des espadeurs est une salle plus ou moins grande suivant le nombre des ouvriers qu'on y veut mettre, mais il est essentiel que le plancher en soit élevé & que les fenêtres en soient grandes, pour que la poussière qui sort du chanvre & qui fatigue beaucoup la poitrine des ouvriers, se puisse dissiper.

Tout autour de cette salle il y a des chevalets simples, *F*, (*voyez vignette à la tête de ce chapitre*,) & quelquefois dans le milieu il y en a une rangée de doubles, *D*; nous allons expliquer quelle est la forme de ces chevalets, & quelle différence il y a entre les chevalets simples & les doubles.

Pour cela il faut se représenter une pièce de bois de quinze à dix-huit pouces de largeur & de huit à neuf d'épaisseur; si le chevalet doit être simple, on ne donne à cette pièce de bois que trois pieds & demi ou quatre pieds de longueur, mais si le chevalet est double, elle doit avoir quatre pieds & demi à cinq pieds; à un de ses bouts, si le chevalet est simple, ou à chacun de ses bouts, s'il est double, on doit assembler ou clouer solidement une planche qui aura douze à quatorze lignes d'épaisseur, dix à douze pouces de largeur & trois pieds & demi de hauteur; ces planches doivent être dans une situation verticale,

& aſſemblées perpendiculairement à la pièce de bois qui ſert de pieds ; enfin elles doivent avoir en haut une entaille demi-circulaire, *D*, de quatre à cinq pouces d'ouverture & de trois pouces & demi à quatre pouces de profondeur.

Un chevalet ſimple ne peut ſervir qu'à un ſeul ouvrier, mais deux peuvent travailler enſemble ſur un chevalet double.

L'attelier des eſpadeurs n'eſt pas embarraſſé de beaucoup d'inſtruments ; avec les chevalets dont nous venons de parler, il faut ſeulement des eſpades ou eſpadons *A*, qui ne ſont autre choſe que des palettes de deux pieds de longueur, de quatre ou cinq pouces de largeur & de ſix à ſept lignes d'épaiſſeur, qui forment des couteaux de bois à deux tranchants mouſſes, & qui ont à un de leurs bouts une poignée pour les tenir commodément ; les figures ſuppléeront à la briéveté de ces deſcriptions, ainſi paſſons à la façon de ſe ſervir de ces inſtruments.

L'eſpadeur prend de ſa main gauche & vers le milieu de ſa longueur une poignée de chanvre peſant environ une demi-livre, il ſerre fortement la main, & ayant appuyé le milieu de cette poignée de chanvre ſur l'entaille de la planche perpendiculaire du chevalet, il frappe du tranchant de l'eſpade ſur la portion du chanvre qui pend le long de cette planche, *B* ; quand il a frappé pluſieurs coups il ſecoue ſa poignée de chanvre, *C*, il la retourne ſur l'entaille, & il continue de frapper juſqu'à ce que ſon chanvre ſoit bien net & que les brins paroiſſent bien droits ; alors il change le chanvre bout pour bout, & il travaille la pointe comme il a fait les pattes, car on commence toûjours à eſpader le côté des pattes le premier ; mais on ne ſçauroit trop recommander aux eſpadeurs de donner toute leur attention à ce que le milieu du chanvre ſoit bien eſpadé, ſans ſe contenter d'eſpader les deux extrémités, ce qui eſt un grand défaut où ils tombent communément.

Quand une poignée eſt bien eſpadée dans toute ſa longueur, l'ouvrier la poſe de travers ſur la pièce de bois qui forme le pied *F* de ſon chevalet, & il en prend une autre à laquelle il donne la même préparation ; enfin quand il y en a une trentaine de livres d'eſpadées, on en fait des ballots qu'on porte aux peigneurs.

Il faut obſerver que ſi le chanvre n'étoit pas bien arrangé dans la main des eſpadeurs, il s'en détacheroit beaucoup de brins qui ſe bouchonneroient, c'eſt pourquoi les ouvriers attentifs ont ſoin de bien arranger le chanvre avant que de l'eſpader ; malgré cela il ne laiſſe pas de s'en détacher pluſieurs brins qui tombent à terre, mais ils ne ſont pas perdus pour cela, car quand il y en a une certaine quantité les eſpadeurs les ramaſſent, les arrangent le mieux qu'ils peuvent en poignées, & les eſpadent à part ; en prenant cette précaution il ne reſte plus qu'une mauvaiſe étoupe dont on faiſoit autrefois des matelas pour les équipages, mais les ayant trouvé trop mauvais, on n'emploie plus à préſent ces groſſes étoupes qu'à faire des flambeaux, des tampons pour les mines, des torchons pour l'étuve, &c.

Le chanvre eſt plus ou moins long à eſpader ſelon qu'il eſt plus ou moins net, ſur-tout de chenevottes, & le déchet que cette préparation occaſionne, dépend auſſi des mêmes circonſtances ; cependant un bon eſpadeur peut préparer ſoixante à quatre-vingt livres de chanvre dans ſa journée, & le déchet ſe peut évaluer à cinq, ſix ou ſept livres par quintal.

Il n'y a guère de métier qui exige moins d'induſtrie que celui d'eſpadeur, il ne faut qu'un peu d'attention pour ne faire que le moins de déchet qu'il eſt poſſible, avec cela tout homme qui aura de bons bras y ſera propre, mais cette qualité au moins lui eſt néceſſaire, & c'eſt mal à propos qu'on emploie quelquefois à cet ouvrage de jeunes gens encore foibles, car leur poitrine en ſouffre ſouvent & le chanvre eſt mal eſpadé. Ce qui engage à employer ainſi de jeunes gens à ce rude métier, c'eſt que les journées des eſpadeurs n'étant que de 13 à 14 ſols, les ouvriers robuſtes eſſaient d'apprendre un métier où ils gagnent davantage.

Mais ſi les Officiers étoient bien perſuadés de l'utilité de l'eſpade, ils augmenteroient un peu les journées des bons eſpadeurs, & ils exigeroient qu'on eſpadât avec plus de ſoin qu'on ne le fait ordinairement ; on m'a même aſſuré qu'à Veniſe, où la corderie eſt en grande réputation, on eſpadoit beaucoup & qu'on ne peignoit preſque pas ; au contraire à Toulon & à

Marſeille on ſe contente de peigner le chanvre & on ne l'eſpade pas; à Rochefort on eſpade un peu, mais le port où l'on eſpade avec le plus de ſoin, eſt celui de Breſt; néanmoins dans ces deux derniers ports on n'eſpade point les chanvres de Riga.

Nous regardons cependant cette préparation comme importante, & nous croyons qu'il faut eſpader tous les chanvres avec le plus grand ſoin; ſi nous n'appréhendions pas même d'occaſionner trop de déchet, nous voudrions, quand les chanvres ſont rudes, qu'on les fit paſſer ſous des maillets avant que de les eſpader: voici les raiſons qui nous perſuadent de l'importance de l'eſpade.

PREMIER AVANTAGE.

L'Eſpade nettoie mieux que toute autre préparation connue, le chanvre de ſes chenevottes.

Il n'eſt pas douteux qu'il ſoit d'une grande importance de bien nettoyer le chanvre de ſes chenevottes, car s'il s'en rencontre une dans un fil, ou ce fil eſt groſſi dans cet endroit, ce qui eſt un défaut, ou s'il n'augmente point de groſſeur il devient plus foible, parce que c'eſt un corps étranger qui ne contribue point à ſa force; d'ailleurs ces chenevottes qui ſe mettent ſouvent de travers, font de petites chambres qui, en s'empliſſant de gaudron, augmentent inutilement le poids du cordage.

Il eſt aſſez évident qu'il eſt très-important de nettoyer le chanvre de ſes chenevottes, ainſi nous allons examiner ſi l'eſpade peut lui procurer cet avantage. Pour s'en convaincre il ne faut que ſe rappeller comment l'eſpadeur frappe le chanvre avec le tranchant de ſon eſpade, comment il le ſecoue de tous les ſens, combien il le tourmente, pour juger que rien n'eſt ſi propre à détacher les chenevottes; mais l'expérience ne laiſſe aucun doute ſur ce fait, & fait voir le plancher de l'attelier des eſpadeurs tout couvert de chenevottes.

On dira peut-être, & ce ſeroit une bonne objection, que ſi

le peigne seul peut emporter les chenevottes, l'espade devient inutile, du moins à cet égard. Nous en jugerions peut-être de même si nous n'avions pas l'expérience du contraire.

Mais ayant fait peigner avec tout le soin possible & par de bons peigneurs, sur des peignes fins, du chanvre de Riga qui contenoit beaucoup de petites chenevottes, il en resta toûjours très-chargé, & ayant fait espader ce même chanvre avant que de le peigner, nous parvinmes à l'avoir beaucoup plus net, & nous remarquâmes sensiblement que les coups réitérés de l'espade détachoient bien mieux les chenevottes qui étoient adhérentes au chanvre, que ne fasoient les dents du peigne entre lesquelles les chenevottes passoient sans presque aucune résistance.

SECOND AVANTAGE.

L'Espade affine le Chanvre.

Nous l'avons déja remarqué, & nous le prouverons encore en bien des occasions, que plus le chanvre est affiné, plus il est doux, & que plus on a diminué de son élasticité, meilleur il est pour faire de bonnes cordes ; nous n'insisterons donc pas ici sur cette vérité, nous nous contenterons de faire connoître que l'espade est très-propre à procurer cet avantage au chanvre.

Il faut se rappeller que nous avons dit en parlant du chanvre brut ou de celui qui vient d'être tillé, qu'il forme des espèces de lanières ou de rubans plats fort durs ; ces rubans sont formés par des fibres qui s'étendent suivant la longueur de la plante, & ces fibres sont jointes les unes aux autres par des fibres plus déliées ou par un tissu véficulaire. Ce qu'il faut faire pour en affinant le chanvre, en faire de la filasse, consiste à séparer les unes des autres les fibres longitudinales & à détruire celles qui les joignent ; le roui a commencé cette opération. Nous avons dit dans le second chapitre que le chanvre commençoit à se pourrir dans l'eau, ce qui affoiblissoit toutes les fibres qui le composent, mais que celles qui sont les plus tendres & les plus déliées, sont plus affoiblies que celles qui sont plus fortes ; ce sera donc le tissu véficulaire qui souffrira le plus, & voilà déja

une grande avance pour affiner le chanvre. Que reste-t-il pour achever? c'est de le battre, de le piler, de le frotter & de le tourmenter, car alors le tissu vésiculaire qui est le plus tendre, se brisera, pendant que les fibres longitudinales qui sont plus fermes, résisteront; la broie a déja commencé cette désunion, & l'espade continue de la perfectionner; on pourroit encore avoir recours à d'autres moyens si on se proposoit de faire des ouvrages plus fins que des cordes, mais nous n'en parlerons pas, parce qu'ils occasionneroient trop de déchet, ce qu'il faut surtout éviter à cause de la grande consommation de chanvre qu'on est obligé de faire dans la Marine.

Après avoir indiqué les principaux avantages qu'on peut retirer de l'espade, il est à propos de répondre aux reproches qu'on a faits à cette pratique, puisqu'ils ont été assez séduisans pour la faire bannir de quelques ports du royaume.

PREMIÈRE OBJECTION.

L'Espade déchire le Chanvre, & occasionne beaucoup de déchet.

Nous prions ceux qui pensent ainsi, de se transporter dans l'attelier des espadeurs, & de vérifier les observations que nous allons rapporter.

Nous avons effectivement vû des chanvres qui se rompoient sous l'espade, mais ayant reconnu que l'espade ne les rompoit pas ainsi tous, nous nous sommes appliqués à reconnoître d'où dépendoit cette différence, & voici ce que nous avons observé. Nous avons dit en parlant des recettes du chanvre, qu'il y en avoit qui ayant langui sur pied, avoit des pattes extrêmement grosses, & dont le brin devenoit tout à coup très-menu; alors il est certain que l'espade trouvant une grande résistance sur les pattes, les détache en rompant du brin, qui dans ce cas est fort maigre & n'a point de force: voilà donc du déchet, mais un déchet utile, puisqu'il est essentiel de retrancher les pattes, & que le chanvre qui rompt, n'est sûrement pas de bonne qualité.

Il eſt vrai qu'il y a des chanvres qui réſiſtent bien à l'eſpade du côté des pattes, mais qui ſe rompent du côté de la pointe : ſi l'on examine ces chanvres, ſûrement on verra qu'ils ont été trop rouis, & que la pointe en eſt pourrie ; cela étant, n'eſt-il pas avantageux de retrancher une matière défectueuſe & ſi peu propre à faire de bons ouvrages?

D'ailleurs, il n'y aura rien à gagner de ne point eſpader les chanvres défectueux, parce que le même déchet ſe feroit dans l'attelier des peigneurs au lieu de ſe faire dans celui des eſpadeurs; enfin il eſt certain par expérience que le bon chanvre ne ſe rompt point ſous l'eſpade, mais qu'il s'y affine ſeulement ſans occaſionner un grand déchet, que l'on eſtime ordinairement ne monter qu'à ſix, ſept ou huit livres par quintal.

SECONDE OBJECTION.

L'Eſpade énerve le Chanvre.

Il y en a qui prétendent qu'il eſt dangereux de trop affiner le chanvre, qu'il en devient plus foible & moins propre à faire de bonnes cordes.

C'eſt une erreur des plus pernicieuſes pour la corderie, on la trouvera combattue dans tout cet ouvrage, ainſi je me contenterai de prier qu'on prête une ſingulière attention aux raiſonnements & aux expériences que nous rapporterons pour prouver que plus le chanvre eſt affiné, plus on l'a rendu flexible, plus on a détruit ſon élaſticité, plus il eſt devenu propre à faire d'excellentes cordes.

TROISIÈME OBJECTION.

On conviendra qu'il faut eſpader les Chanvres du Royaume, mais comme les Chanvres du Nord ſont plus doux, il eſt inutile de leur donner cette préparation.

Nous convenons qu'il eſt bien plus néceſſaire d'eſpader les

chanvres du Royaume que ceux de Riga, mais nous nous sommes assurés par bien des expériences, qu'il étoit très-avantageux d'espader les chanvres du Nord.

Ainsi nous croyons qu'il faut espader tous les chanvres, mais ceux qui sont rudes ou chargés de chenevottes doivent être espadés avec beaucoup plus de soin & d'attention que ceux qui sont fins & bien nets.

RÉCAPITULATION.

LA première préparation que le cordier donne au chanvre, est de l'espader, ainsi c'est à ce chapitre que commence véritablement l'art du cordier; il pourroit par d'autres manœuvres procurer au chanvre les mêmes avantages qu'il lui donne en le frappant avec le tranchant d'une palette de bois sur le bout d'une planche qui est dressée verticalement, mais soit qu'on ait remarqué que cette opération qu'on appelle *espader*, produise moins de déchet que toute autre, soit qu'on la croie moins coûteuse, c'est la seule qu'on emploie dans les ports du Roi pour commencer à affiner le chanvre & le débarrasser de ses chenevottes, encore est-elle négligée dans plusieurs corderies.

Après avoir donné la description de l'attelier des espadeurs & des ustensiles qui s'y trouvent, après avoir expliqué le travail des ouvriers, comment ils espadent le chanvre, nous avons prouvé que cette préparation le nettoie mieux de ses chenevottes que toute autre préparation connue, & qu'elle sépare très-bien les fibres longitudinales du tissu vésiculaire & de l'épiderme qui les unissent, en un mot que l'espade est très-propre à nettoyer & affiner le chanvre; ensuite nous avons détruit les reproches qu'on fait à cette préparation, en faisant voir qu'elle n'occasionne qu'un déchet nécessaire, que bien loin d'énerver le chanvre, elle lui donne cette souplesse & cette douceur qui est absolument nécessaire pour faire de bonnes cordes; enfin nous concluons qu'il faut espader tous les chanvres, mais beaucoup plus ceux qui sont durs & chargés de chenevottes que les autres.

EXPLICATION

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE QUATRIÉME.

ON voit dans la Vignette, *A*, une efpade ou efpadon dreffé le long de la planche verticale d'un chevalet double. Il faut remarquer, 1°. la poignée que l'ouvrier tient dans fa main, comme on le voit en *B*; 2°. la palette avec le tranchant de laquelle on frappe fur le chanvre.

E, Un chevalet fimple où l'on doit remarquer, 1°. la pièce de bois couchée horifontalement, qui lui fert de pied; 2°. la planche verticale au haut de laquelle eft une entaille demi-circulaire, dans laquelle on place la poignée de chanvre qu'on efpade, comme on le voit en *B*.

D, Un chevalet double où l'on apperçoit deux planches verticales avec leurs entailles demi-circulaires, lefquelles planches font affemblées aux deux bouts d'une pièce de bois horifontale qui pofe fur le plancher.

B, Un efpadeur qui tient une poignée de chanvre de la main gauche, & qui eft pret à frapper deffus avec l'efpade qu'il tient de la main droite.

C, Un efpadeur qui fecoue fon chanvre pour en détacher les chenevottes. Il faut remarquer du chanvre efpadé *F*, qui eft couché fur la pièce de bois qui fait le pied du chevalet.

G, Un ouvrier qui fait un ballot de chanvre efpadé pour le porter à l'attelier des peigneurs

H, Des ballots de chanvre.

On voit dans la lettre-grife un ouvrier qui frappe avec un maillet fur du chanvre pour l'affiner.



CHAPITRE CINQUIE'ME.

Attelier des Peigneurs.

LE Chanvre a commencé à être un peu nettoyé, démêlé & affiné dans l'attelier des efpadeurs; les coups de maillet ou d'efpade qu'il y a reçus, en ont fait fortir beaucoup de pouffière, de petites chenevottes, & en ont féparé quantité de mauvais brins de chanvre ; de plus, les fibres longitudinales ont commencé à fe défunir, mais elles ne fe font pas entiérement féparées, la plûpart tiennent encore les unes aux autres, ce font les dents des peignes qui doivent achever cette féparation; elles doivent, comme l'on dit, *refendre le chanvre*, mais elles feront plus, elles détacheront encore beaucoup de petites chenevottes qui y font reftées, elles acheveront d'épurer le chanvre de tous les corps étrangers, & les brins trop courts ou bouchonnés qui ne peuvent donner que de l'étoupe; enfin elles arracheront prefque toutes les pattes, qui font toûjours épaiffes, dures & ligneufes.

Ainsi les peigneurs doivent perfectionner ce que les espadeurs ont ébauché ; parcourons donc leur attelier, connoissons les instruments dont ils se servent, voyons travailler les peigneurs, examinons les différents états du chanvre à mesure qu'on le peigne, & ces connoissances nous mettront en état de faire des réflexions qui tendront à perfectionner cette partie de l'Art du Cordier.

§. I. *Description sommaire de l'Attelier des Peigneurs.*

L'attelier des peigneurs est une grande salle dont le plancher doit être élevé, & qui doit, ainsi que celui des espadeurs, être percé de plusieurs grandes fenêtres, afin que la poussière qui sort du chanvre fatigue moins la poitrine des ouvriers, car elle est presqu'aussi abondante dans cet attelier que dans celui des espadeurs ; mais les fenêtres doivent être garnies de bons contrevents pour mettre les ouvriers à l'abri du vent, de la pluie, & même du soleil quand il est trop ardent.

Le tour de cette salle doit être garni de fortes tables, *A voyez Vignette*, solidement attachées sur de bons treteaux de deux pieds & demi de hauteur, qui doivent être scellés par un bout dans le mur, & soutenus à l'autre bout par des montants bien solides.

§. II. *Des Peignes.*

Les peignes sont les seuls outils qu'on trouve dans l'attelier dont nous parlons, on les appelle dans quelques endroits des *Serans*.

Ils sont composés de six ou sept rangs de dents de fer à peu près semblables à celles d'un rateau, ces dents sont fortement enfoncées dans une épaisse planche de chêne ; il y a des corderies où on ne se sert que de peignes de deux grosseurs, dans d'autres il y en a de trois, & dans quelques-unes de quatre.

Les dents des plus grands, *B*, ont 12 à 13 pouces de longueur, elles sont quarrées, grosses par le bas de six à sept lignes, & écartées les unes des autres par la pointe, ou en comptant du milieu d'une des dents au milieu d'une autre, de deux pouces.

Ces peignes ne font pas destinés à affiner le chanvre, ils ne fervent qu'à former les *peignons* ou *ceintures*, c'est-à-dire, à réunir ensemble ce qu'il faut de chanvre peigné & affiné pour faire un paquet suffisamment gros que les fileurs puissent mettre autour d'eux fans en être incommodés, & qu'il y en ait assez pour faire un fil de la longueur de la corderie; nous appellerons ce grand peigne le *peigne pour les peignons*.

Le peigne de la feconde grandeur, *C*, que nous appellerons le *peigne à dégrossir*, doit avoir les dents de fept à huit pouces de longueur, de fix lignes de grosseur par le bas, & elles doivent être écartées les unes des autres de quinze lignes en prenant toûjours du milieu d'une dent au milieu d'une autre, ou en mesurant d'une pointe à l'autre.

C'est fur ce peigne qu'on passe d'abord le chanvre pour ôter la plus grosse étoupe, & dans quelques corderies on s'en tient à cette feule façon pour tout le chanvre qu'on prépare, tant pour les cables que pour toutes les manœuvres courantes; dans d'autres on n'emploie ce chanvre dégrossi que pour les cables.

Le peigne de la troifième grandeur, *D*, que nous appellerons *peigne à affiner*, a les dents de quatre à cinq pouces de longueur, cinq lignes de grosseur par le bas, & éloignées les unes des autres de dix à douze lignes.

C'est fur ce peigne qu'on passe dans quelques corderies le chanvre qu'on destine à faire les haubans & les autres manœuvres tant dormantes que courantes.

Enfin il y a des peignes *E*, qui ont les dents encore plus courtes, plus menues & plus ferrées que les précédents, nous les appellerons des *peignes fins*.

C'est avec ces peignes qu'on prépare le chanvre le plus fin, qui est destiné à faire de petits ouvrages, comme le fil à voiles, les lignes de loch, lignes à tambours, &c.

Les figures de la vignette donneront une idée des peignes dont nous venons de parler, mais il est bon de faire observer,

1°. Que les dents doivent être rangées en échiquier ou en quinconce, ce qui fait un meilleur effet que fi elles étoient posées quarrément & vis-à-vis les unes des autres, quand même elles feroient plus ferrées; il y a à la vérité beaucoup de peignes

où les dents sont placées de cette façon, mais il y en a aussi où elles le sont sur une même ligne, & c'est un grand défaut, puisque plusieurs dents ne sont que l'effet d'une seule.

2°. Que les dents doivent être taillées en losange & posées de façon que la ligne qui passeroit par les deux angles aigus, coupât perpendiculairement le peigne suivant sa longueur, d'où il résulte deux avantages, sçavoir, que les dents résistent mieux aux efforts qu'elles ont à souffrir, & qu'elles refendent mieux le chanvre ; c'est pour cette seconde raison qu'il faut avoir grand soin de rafraîchir de temps en temps les angles & les pointes des dents, qui s'émoussent assez vite & s'arrondissent enfin en travaillant.

Maintenant qu'on a une idée de l'attelier & des peignes, voyons travailler les ouvriers.

§. III. *De la façon de peigner le Chanvre.*

Quand on a espadé une certaine quantité de chanvre, on le porte à l'attelier des peigneurs.

Alors un homme fort & vigoureux prend de sa main droite une poignée de chanvre vers le milieu de sa longueur, il fait faire au petit bout de cette poignée un tour ou deux tours de cette main, de sorte que les pattes & un tiers de la longueur du chanvre pendent en bas ; alors il serre fortement la main, & faisant décrire aux pattes du chanvre une ligne circulaire, il les fait tomber avec force sur les dents du peigne à dégrossir, & il tire à lui, ce qu'il répéte en engageant toujours de plus en plus le chanvre dans les dents du peigne jusqu'à ce que ses mains soient prêtes à toucher aux dents.

Par cette opération le chanvre se nettoie des chenevottes & de la poussière, il se démêle, se refend, s'affine, & celui qui étoit bouchonné ou rompu, reste dans le peigne, de même qu'une partie des pattes, je dis une partie, car il en resteroit encore beaucoup si l'on n'avoit pas soin de le moucher ; voici comment cela se fait.

§. IV. *Manière de moucher le Chanvre.*

Le peigneur tenant toûjours le chanvre dans la même situation de la main droite, prend avec sa main gauche quelques-unes des pattes qui restent au bout de sa poignée, il les tortille à l'extrémité d'une des dents du peigne, & tirant fortement de la main droite, il rompt le chanvre au-dessus des pattes qui restent ainsi dans les dents du peigne, & il réitère cette manœuvre jusqu'à ce qu'il ne voie plus de pattes au bout de la poignée qu'il prépare, alors il la repasse deux fois sur le peigne, & cette partie de son chanvre est peignée.

Il s'agit ensuite de donner à la pointe qu'il tenoit dans sa main une préparation pareille à celle qu'il a donnée à la tête; mais comme ce travail est le même, à la réserve qu'au lieu de la moucher on ne fait que rompre quelques brins qui excèdent un peu la longueur des autres, nous ne répéterons point ce que nous venons de dire en parlant de la préparation de la tête, nous nous contenterons de faire les remarques suivantes.

§. V. *Qu'il faut que le gros bout soit peigné le premier.*

On commence à peigner le gros bout le premier, parce que les pattes qui s'engagent dans les dents du peigne ou qu'on tortille autour quand on veut moucher, exigent qu'on fasse un effort auquel ne résisteroit pas le chanvre qui auroit été peigné & affiné auparavant; c'est aussi pour cette raison que les bons peigneurs tiennent leur chanvre assez près des pattes, parce que les brins de chanvre diminuant toûjours de grosseur, deviennent de plus en plus foibles.

§. VI. *Qu'il ne faut engager que peu à peu le Chanvre dans les dents des Peignes.*

Il est important que les peigneurs commencent par n'engager qu'une petite partie de leur chanvre dans le peigne, & qu'à

différentes reprises ils en engagent toûjours de plus en plus jusqu'à la partie qui entre dans leur main, en prenant les mêmes précautions qu'on prendroit pour peigner des cheveux ; en effet, on peigne le chanvre pour l'affiner & pour le démêler, cela étant, on conçoit que si d'abord on engageoit une grande longueur de chanvre dans le peigne, il se feroit des nœuds qui résisteroient aux efforts des peigneurs jusqu'à ce que les brins qui forment ces nœuds fussent rompus.

On ne démêleroit donc pas le chanvre, on le romproit, & on feroit tomber le premier brin en étoupe, ou on l'accourciroit au point de n'en faire que du second brin, ce qui diminueroit la partie utile en augmentant celle qui ne l'est pas tant ; on prévient cet inconvénient en n'engageant que peu à peu le chanvre dans le peigne, & en proportionnant l'effort à la force du brin ; c'est là où un peigneur habile se peut distinguer, en faisant beaucoup plus de premier brin qu'un mal-adroit.

§. VII. *Un Peigneur doit être fort & adroit.*

Il faut que les peigneurs soient forts, car s'ils ne ferroient pas bien la main, ils laisseroient couler le premier brin, qui se bouchonneroit & se convertiroit en étoupe ; d'ailleurs, un homme foible ne peut jamais bien engager son chanvre dans les dents du peigne, ni donner en arrière un coup de fouet, qui est très-avantageux pour détacher les chenevottes ; enfin quoique le métier de peigneur paroisse bien simple, il ne laisse pas d'exiger de l'adresse & une certaine intelligence qui fait que les bons peigneurs tirent d'un même chanvre beaucoup plus de premier brin que ne font les apprentifs.

§. VIII. *Qu'il faut quelquefois rompre le Chanvre, & comment il le faut rompre pour ménager le premier brin.*

Le chanvre est quelquefois si long qu'on est obligé de le rompre, car si on le coupoit, les brins coupés se termineroient par un gros bout qui ne se joindroit pas si bien aux autres brins quand

quand on en feroit du fil, que quand l'extrémité du chanvre se termine en pointe ; il faut donc rompre les chanvres qui sont trop longs, mais il le faut faire avec certaines précautions que nous allons rapporter.

Si l'on pouvoit prolonger dans le fil les brins de chanvre suivant toute leur longueur, assurément ils ne pourroient jamais être trop longs, ils se joindroient mieux les uns aux autres, & on seroit dispensé de les tordre beaucoup pour les empêcher de se séparer, ce que nous démontrerons dans la suite être un avantage considérable ; mais on verra dans le chapitre suivant que quand le chanvre est long de six à sept pieds, les fileurs ne peuvent l'étendre dans le fil de toute sa longueur, ils sont obligés de le replier, ce qui nuit beaucoup à la perfection du fil ; d'ailleurs, comme nous l'avons dit dans le troisième chapitre, il suffit que le premier brin ait trois pieds de long.

Quand donc on est obligé de rompre le chanvre, les peigneurs prennent de la main gauche une petite partie de la poignée, ils la tortillent autour d'une des dents du peigne à dégrossir, & tirant fortement de la main droite, il rompent le chanvre en s'y prenant de la même façon que quand ils le mouchent ; cette portion étant rompue, ils en prennent une autre qu'ils rompent de même, & ainsi successivement jusqu'à ce que toute la poignée soit rompue.

A l'occasion de cette pratique je ferai remarquer deux choses ; la première, qu'il seroit bon, tant pour moucher que pour rompre le chanvre, d'avoir à côté des peignes une espèce de rateau qui eût les dents plus fortes que celles des peignes ; ces dents seroient taillées en losange & ne serviroient qu'à cet usage, car nous avons remarqué que par ces opérations on force ordinairement les dents des peignes & on les dérange, ce qui fait qu'ils ne sont plus si bons pour peigner, ou qu'on est obligé de les réparer fréquemment.

En second lieu, si le chanvre n'est pas excessivement long, il faut défendre très-expressément aux peigneurs de le rompre, il vaut mieux que les fileurs aient plus de peine à l'employer, que de laisser rogner un pied ou un pied & demi de chanvre qui tomberoit en second brin ou en étoupes ; j'avoue que les

Officiers auront de la peine à retenir ſur ce point les ouvriers, qui, accoûtumés à une routine, l'abandonneront difficilement, néanmoins l'économie eſt de trop grande conſéquence dans cette circonſtance pour ne pas prendre des meſures convenables qui obligent les ouvriers à ſe conformer aux ordres qu'on leur donnera.

Mais quelquefois le chanvre eſt ſi exceſſivement long, qu'il faut abſolument le rompre; toute l'attention qu'il faut avoir, c'eſt que les peigneurs le rompent par le milieu, car il eſt beaucoup plus avantageux de n'avoir qu'un premier brin un peu court, que de convertir en ſecond brin ce qui peut fournir du premier.

A meſure que les peigneurs ont rompu une pincée de chanvre, ils l'engagent dans les dents du peigne, pour la joindre enſuite au chanvre qu'ils tiennent dans leur main, ayant attention que les bouts rompus répondent à la tête de la queue, & enſuite ils peignent le tout enſemble, afin d'en tirer tout ce qui a aſſez de longueur pour fournir du premier brin: aſſurément avec les attentions que nous venons de rapporter, on en augmentera le produit.

§. IX. *Qu'il faut que le milieu des poignées ſoit auſſi-bien préparé que les extrémités.*

Nous avons dit qu'on peignoit le chanvre pour le débarraſſer de ſes chenevottes, de ſa pouſſière & de ſon étoupe, pour le démêler, le refendre & l'affiner; mais il y a des peigneurs pareſſeux, timides ou mal-adroits, qui, de crainte de ſe piquer les doigts, n'approchent jamais la main du peigne; alors ils ne préparent que les bouts, & le milieu des poignées reſte preſque brut, ce qui eſt un grand défaut: ainſi il faut obliger les peigneurs à faire paſſer ſur le peigne toute la longueur du chanvre, & les Officiers doivent s'attacher à examiner le milieu des poignées.

Malgré cette attention, quelqu'habile que ſoit un peigneur, jamais le milieu des poignées ne ſera auſſi-bien affiné que les

extrémités, parce qu'il n'eſt pas poſſible que le milieu paſſe auſſi fréquemment & auſſi parfaitement ſur le peigne.

C'eſt pour remédier à cet inconvénient que je voudrois qu'il y eût dans tous les atteliers de peigneurs quelques *fers* ou quelques *frottoirs*.

Nous allons décrire ces inſtruments le plus en abrégé qu'il nous ſera poſſible, en indiquant la manière de s'en ſervir, & leurs avantages.

§. X. *Du Fer.*

Cet inſtrument, *H*, eſt un morceau de fer plat, large de trois à quatre pouces, épais de deux lignes, long de deux pieds & demi, qui eſt ſolidement attaché dans une ſituation verticale à un poteau par deux bons barreaux de fer ſoudés à ſes extrémités; enfin le bord intérieur du fer plat forme un tranchant mouſſe. La figure achevera de faire comprendre cet inſtrument, qui d'ailleurs eſt très-ſimple, paſſons à ſon uſage.

Le peigneur, *E*, tient ſa poignée de chanvre comme s'il la vouloit paſſer ſur le peigne, excepté qu'il prend dans ſa main le gros bout, & qu'il laiſſe pendre le plus de chanvre qu'il lui eſt poſſible, afin de faire paſſer le milieu ſur le tranchant du fer; tenant donc la poignée de chanvre comme nous venons de le dire, il la paſſe dans le fer, & retenant le petit bout de la main gauche, il appuie le chanvre ſur le tranchant mouſſe du fer, & tirant fortement la main droite, le chanvre frotte ſur le tranchant, ce qui étant répété pluſieurs fois, ayant attention que les différentes parties de la poignée portent ſur le fer, le chanvre a reçu la préparation qu'on vouloit lui donner, & on l'achève en le paſſant légèrement ſur le peigne à finir.

§. XI. *Du Frottoir.*

Le frottoir, *F*, eſt une planche d'un pouce & demi d'épaiſſeur, ſolidement attachée ſur la même table où ſont les peignes. Cette planche eſt percée dans le milieu d'un trou de trois ou quatre pouces de diamètre, & ſa face ſupérieure eſt tellement travaillée, qu'elle ſemble couverte d'éminences tail-

lées en pointes de diamant. Lorſqu'on veut ſe ſervir de cet inſtrument, on paſſe la poignée de chanvre par le trou qui eſt au milieu, on retient avec la main gauche le gros bout de la poignée qui eſt ſous la planche, pendant qu'avec la main droite on frotte le milieu ſur les crénelures de la planche, ce qui affine le chanvre plus que le fer dont nous venons de parler; mais cette opération le mêle davantage & occaſionne plus de déchet.

Ces méthodes ſont expéditives, elles n'occaſionnent pas un déchet conſidérable, & elles affinent mieux le chanvre que l'on ne pourroit le faire en le peignant beaucoup; c'eſt ce que nous allons prouver dans l'article ſuivant.

§. XII. *Que le Fer & le Frottoir donnent au Chanvre une préparation que le peigne ſeul ne peut lui procurer.*

On ne ſe ſert dans les Ports ni du frottoir ni du fer pour préparer le chanvre qu'on deſtine à faire des cordes, il y a même des Ports où on ne le paſſe que ſur le peigne à dégroſſir, prétendant qu'il eſt dangereux de le trop affiner, parce qu'il en devient plus foible, ce qu'ils expriment en diſant qu'on *l'Enerve*; c'eſt ce que nous examinerons dans la ſuite, mais en attendant nous ſuppoſerons que plus le chanvre eſt affiné, meilleur il eſt pour tous les ouvrages auxquels on le deſtine. Cette ſuppoſition ſouffrira d'autant moins de difficulté, qu'il y a des Officiers qui ſont de cet avis; & c'eſt dans cette vûe qu'on voit des corderies où l'on fait paſſer le chanvre ſur un peigne plus fin que le peigne à dégroſſir; mais cette pratique donne lieu à une nouvelle queſtion, car on dira qu'il ne s'agit que de peigner davantage le chanvre ſans le faire paſſer ſur le frottoir ou dans le fer; ſi le peigne ſuffit pour lui donner toute la perfection qu'on peut deſirer, nous ne croyons pas qu'il puiſſe ſeul lui procurer le même avantage, & pour le prouver examinons ce qui arrive pendant qu'un peigneur paſſe long-temps ſon chanvre ſur les différents peignes.

D'abord le peigneur qui travaille ſur le peigne à dégroſſir,

fait de grands efforts pour démêler & refendre le chanvre, & il reste dans son peigne quantité de grosses étoupes; mais quand il vient à travailler sur le peigne à finir, il ne fatigue presque pas, parce qu'il ne reste plus dans le peigne qu'une étoupe fine formée par quelques filaments du premier brin, qui se sont rompus en se refendant.

Nous ne prétendons pas donner à entendre que le chanvre ne s'affine pas sur les peignes fins, nous sçavons le contraire, puisque nous avons fait passer du chanvre sur des peignes de toute grosseur, jusqu'à des peignes de la dernière finesse qui avoient les dents de fil de laiton & que nous avions fait venir de Hollande; mais nous disons seulement que ces mêmes expériences nous ont fait connoître que le peigne occasionnoit un grand déchet, & qu'il ne suffit pas seul pour affiner beaucoup le chanvre, sur-tout celui qui étant dur & grossier a nécessairement besoin d'être pilé ou espadé, & ensuite ferré ou passé sur le frottoir; nous ajoûterons à ce que nous venons de dire, que tous les chanvres ne peuvent & ne doivent pas être affinés au même point, nous allons le prouver.

§. XIII. *Que tous les Chanvres ne peuvent pas être autant affinés les uns que les autres.*

Les chanvres qui ont crû dans des terreins légers & humides, ceux qu'on tire des pays froids & ceux qui ont été beaucoup rouis, s'affinent mieux & bien plus aisément que les chanvres qui sont venus dans des terres sèches, ou que ceux qui n'ont pas été beaucoup rouis; nous avons essayé inutilement d'affiner le chanvre de Lanion autant que celui de Riga, si pour cela nous l'avons beaucoup espadé, ferré, peigné, tourmenté, nous avons occasionné un déchet énorme sans pouvoir parvenir à l'affiner & à lui procurer la mollesse & la douceur de celui de Riga.

Il ne faut donc pas se proposer de procurer à ces chanvres ligneux la souplesse des autres, mais seulement de leur en donner le plus qu'il est possible sans produire beaucoup de déchet, en les peignant un peu plus que les autres & en les passant sur le fer & sur le frottoir.

§. XIV. *Que le Chanvre le plus affiné est celui qui fait les meilleures cordes.*

Nous avons supposé jusqu'à présent que le chanvre étoit d'autant plus propre à faire de bonnes cordes, qu'il étoit plus affiné; il y a des Officiers qui le pensent ainsi, mais un bien plus grand nombre soûtiennent qu'il est dangereux de le trop affiner, parce que cela lui fait perdre sa force, ou *l'énerve*. C'est ici le lieu où il convient de discuter cette question importante, je dis importante, parce que j'ai vû des corderies où les ouvrages qui se faisoient, ne se ressentoient que trop du préjugé dans lequel étoient à cet égard les Officiers qui en avoient la direction.

Il est certain que si l'on essaie de rompre dans les mains quelques brins de chanvre brut pour comparer sa force à celle du chanvre préparé, celui-ci sera ordinairement plus foible, & c'est, je crois, ce qui fait penser que le chanvre s'affoiblit par l'affinage; mais on ne doit rien conclure de cette épreuve pour la force des cordes, puisque nous avons prouvé dans le second chapitre qu'il y avoit des chanvres aisés à rompre, qui néanmoins faisoient des cordes plus fortes que celles qu'on faisoit avec des chanvres en apparence plus forts.

On doit se souvenir que nous avons dit que les chanvres qui font de si bonnes cordes, sont ceux qui sont souples comme de la laine : or plus on affine le chanvre, plus il devient souple; donc le chanvre qui est fort affiné, quoique plus aisé à rompre en détail & brin à brin, est néanmoins en état de faire des cordes plus fortes. Mais ne nous en tenons point à ces inductions, quelque fortes qu'elles paroissent, il pourroit arriver qu'un chanvre naturellement souple feroit de meilleures cordes qu'un chanvre dur & élastique, pendant que celui qu'on rendroit souple par art n'auroit pas les mêmes avantages: consultons donc l'expérience, c'est elle qui doit nous décider.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous primes du chanvre de Lanion qui étoit de bonne qualité, mais dur & élastique, nous le fimes espader à l'ordinaire, & nous le séparâmes en trois lots tout à fait semblables.

Le premier lot fut peigné grossièrement sur le peigne à ébaucher, & on n'en retira que l'étoupe.

Le second lot fut peigné avec plus de soin, on le passa sur le peigne à finir, & on en retira l'étoupe avec le second brin.

Enfin le troisième lot après avoir passé sur le peigne à ébaucher & sur le peigne à finir, fut perfectionné avec le peigne à affiner.

Nous fimes faire avec ces trois espèces de chanvre trois pièces de cordage de trois pouces de grosseur, à trois tourons commis au tiers, & qui se ressembloient en tout, n'ayant d'autre différence entr'elles que la préparation du chanvre qui avoit été plus ou moins affiné; nous fimes couper chacune de ces trois pièces en six bouts qui avoient chacun 21 pieds 8 pouces de longueur, on pesa les six bouts de chaque pièce tous ensemble, & on divisa cette somme totale par six pour en conclure la pesanteur moyenne de chaque bout.

De même ayant fait rompre à la Romaine les six bouts de chaque pièce en particulier, on fit une somme totale du tout pour en conclure une force moyenne; voici le résultat de cette expérience.

Le cordage n°. 1, fait avec le chanvre du premier lot, c'est-à-dire, avec celui qui avoit été le moins affiné, pesant 6 livres 14 onces, porta 5754 livres.

Le cordage n°. 2, fait avec le chanvre du second lot, c'est-à-dire, avec celui qui avoit été médiocrement affiné, pesant 6 livres 14 onces, porta 6638 livres.

Ce cordage est donc plus fort que n°. 1, de 884 livres, c'est-à-dire qu'il étoit un peu moins d'un sixième plus fort.

Le cordage n°. 3, fait avec le chanvre du troisième lot, qui avoit été le plus affiné, pesant 6 livres 8 onces, porta 6816 livres.

Ce cordage qui étoit fait avec du chanvre très-affiné, étoit donc plus fort que le cordage n°. 1, de 1062 livres, & que le cordage n°. 2, de 178 livres.

Mais si l'on ajoûte à sa force celle que lui auroient donnée les 6 onces de chanvre dont il étoit plus léger que le cordage des numéros 1 & 2, on trouvera qu'il auroit porté 7209 livres.

Ainsi n°. 3 est plus d'un quart plus fort que n°. 1, & il n'est presque que d'un douzième plus fort que n°. 2.

§. XV. *A quel point il convient d'affiner le Chanvre.*

Cette expérience démontre clairement que plus le chanvre est affiné, plus les cordages qui en sont faits, ont de force; conclura-t-on de là qu'il faut que tout le chanvre qu'on emploie dans les Corderies du Roi, soit aussi affiné que celui que nous avons employé pour le cordage n°. 3? ce n'est pas notre avis; la prodigieuse consommation de chanvre que l'on fait dans les Corderies du Roi, exige qu'on use d'économie & ne permet pas qu'on fasse tant de déchet; mais voici la règle qu'on doit suivre pour trouver le terme où l'on doit porter l'affinage du chanvre: tant qu'on gagne en force ce qu'on perd par le déchet, il ne faut point regretter ce qu'on perd, mais quand on fait beaucoup de déchet pour gagner peu de force, alors il faut ménager la matiére; ceci deviendra plus clair par un exemple de l'application de cette règle.

Cent livres de chanvre que nous avons employées pour la précédente expérience, ont produit de premier brin 66 livres, de second brin 20 livres, d'étoupes 8 livres, déchet 6 livres, total 100 livres.

Dans la légère préparation que nous avons fait donner au chanvre qui a servi à faire le cordage n°. 1, on n'avoit retranché que l'étoupe & le déchet faisant ensemble 14 livres, ainsi il restoit du quintal 86 livres.

Pour le chanvre qui a servi à faire le cordage n°. 2, outre ces 14 livres on a encore retranché le second brin qui faisoit 20 livres, ainsi il ne restoit que 66 livres; on a donc perdu plus d'un cinquième & pas tout-à-fait un quart: mais par l'épreuve

preuve faite à la Romaine, ce cordage n°. 2 eſt preſque d'un cinquième plus fort que le cordage n°. 1; ainſi on a gagné en force à peu près ce qu'on avoit perdu en matière, ce qui eſt très-avantageux, puiſqu'on a par ce moyen des cordages plus menus & plus légers, le cordage n°. 2 qui n'auroit peſé que 66 livres, ayant été auſſi fort que le cordage n°. 1, qui en auroit peſé 86.

Il eſt vrai que nous comptons ici en pure perte le ſecond brin & les étoupes, dont néanmoins on peut tirer un fort bon parti dans les Ports, comme nous le ferons voir dans la ſuite.

Voyons maintenant s'il eſt avantageux d'affiner encore plus le chanvre, & pour cela examinons le cordage n°. 3 qui a été fait de chanvre très-affiné.

Pour faire le cordage n°. 3 nous n'avons retiré que 40 livres de premier brin d'un quintal, au lieu de 66 livres que nous avions retirées de la même quantité de chanvre pour faire le cordage n°. 2; voilà le déchet augmenté de près de moitié, & ſi l'on conſulte l'épreuve des forces, on trouvera que le cordage n°. 3 n'a excédé la force du cordage n°. 2, que d'environ un douzième; ce qu'on gagne ſur la force n'eſt donc plus à beaucoup près proportionnel à ce qu'on perd ſur la matière, & c'eſt là le cas où il ne convient plus de tendre à augmenter la force des cordages par la préparation du chanvre, puiſqu'on en feroit une conſommation prodigieuſe, à moins que ce ne fût pour quelques manœuvres délicates où il ſeroit important d'avoir des cordages menus, légers, & cependant très-forts.

Nous ne prétendons cependant pas décider que pour faire de bonnes cordes on doive toûjours tirer 66 livres de premier brin par cent, car quoiqu'il nous ait paru que c'étoit à peu près le terme le plus avantageux pour l'eſpèce de chanvre que nous nous étions propoſés d'examiner, nous ſommes néanmoins très-perſuadés qu'il y a des chanvres qui pourroient fournir une plus grande quantité de premier brin, pendant que d'autres n'en fourniroient pas à beaucoup près autant.

Nous avons fait préparer un millier de chanvre d'Auvergne à l'ordinaire, & un autre millier ſuivant nos principes, ayant eu ſingulièrement attention à peſer tous les produits; voici quels ils ont été, tout étant réduit au quintal.

Chanvre d'Auvergne préparé à l'ordinaire comme pour faire du fil de haubans, c'eſt-à-dire, de beau fil de carret; (car quand dans nos expériences nous parlerons de fil ordinaire, c'eſt de ce fil qu'il s'agira.)

Chanvre brut.

100 livres ont rendu en premier brin . . .	67 liv.	$\frac{1}{10}$
en ſecond brin	23	$\frac{4}{10}$
étoupes	1	$\frac{1}{10}$
déchet	8	$\frac{4}{10}$
Total	100	

Chanvre d'Auvergne préparé pour nos expériences & ſuivant nos principes.

Chanvre brut.

100 livres ont rendu en premier brin . . .	62 liv.	$\frac{4}{10}$
en ſecond brin . . .	28	$\frac{2}{10}$
étoupes	1	
déchet	8	$\frac{4}{10}$
Total	100	

Si l'on vouloit avoir quelque choſe de plus précis, il faudroit à la vérité faire pour chaque eſpèce de chanvre une épreuve pareille à celle que nous avons rapportée plus haut, ce qui ne feroit pas un petit embarras; mais on n'a pas beſoin ici d'une préciſion géométrique, les à peu près ſuffiront, & le grand uſage des maîtres Cordiers fournira une approximation ſuffiſante, pourvû qu'ils ſoient bien décidés ſur les points principaux, & qu'ils ſoient perſuadés, 1°. qu'on n'énerve point le chanvre en l'affinant beaucoup; 2°. qu'on ne ſçauroit jamais trop l'affiner quand il eſt queſtion de faire des cordes très-fortes; 3°. que ce qui doit empêcher qu'on ne l'affine tant, c'eſt le trop grand déchet qu'on occaſionneroit; 4°. que juſqu'à un certain point on gagne en

force ce qu'on perd en matière, & que passé ce point le déchet excède beaucoup ce qu'on gagne sur la force : ce sont les conséquences qu'on doit tirer de nos expériences, & qui éclairciront beaucoup un maître Cordier qui aura l'ambition de perfectionner son art & de tendre au bien du service.

Outre l'expérience que nous venons de rapporter, qui pourroit paroître suffisante, puisqu'elle est le résultat de dix-huit cordages rompus, nous en avons fait encore plusieurs autres que nous allons décrire fort en abrégé, laissant au lecteur à en faire l'usage qu'il jugera convenable.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Six bouts de cordage de 21 pieds 8 pouces de longueur, de 3 pouces de grosseur, faits de chanvre de Lanion préparé comme n°. 1, pesant chacun, poids moyen, 6 livres 15 onces, ont porté, force moyenne, 5750 livres.

Six bouts de cordage du même chanvre entièrement semblables aux précédents, à cela près que le chanvre étoit préparé comme no. 2, pesant chacun poids moyen 6 livres 14 onces, ont porté, force moyenne, 6650 livres.

On voit que quoique ce cordage fût d'une once plus léger que le précédent, il a néanmoins porté 900 livres de plus, sans qu'il y eût d'autre différence que dans la préparation du chanvre qui étoit plus affiné dans l'un que dans l'autre.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Six bouts de cordage de 21 pieds 8 pouces de longueur, de 3 pouces de grosseur, faits de chanvre préparé comme n°. 2, pesant chacun, poids moyen, 7 livres 1 once 2 gros, ont porté, force moyenne, 5885 livres 9 onces.

Six bouts de cordage de même chanvre entièrement semblables aux précédents, à cela près que le chanvre dont ils avoient été faits, étoit préparé comme celui du cordage n°. 3, première expérience, pesant chacun, poids moyen, 6 livres 2 onces 4 gros, ont porté, force moyenne, 6816 livres.

Ce qui prouve encore que le chanvre très-affiné fait des cordes plus fortes, puisque celui-ci est de 930 livres 7 onces plus fort que le précédent, quoiqu'il soit plus léger.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Six bouts de cordage semblables aux précédents, faits avec du chanvre préparé comme n°. 1, première expérience, pesant chacun, poids moyen, 6 livres 13 onces, ont porté, force moyenne, 5758 livres.

Six autres bouts de cordage semblables aux précédents, faits avec du chanvre préparé comme n°. 2, première expérience, pesant chacun, poids moyen, 6 livres 14 onces, ont porté, force moyenne, 6627 livres 14 onces.

Le chanvre plus affiné est donc de 869 livres 14 onces plus fort que celui qui l'a moins été.

Nous ne dissimulerons pas qu'il nous est arrivé plusieurs fois de faire des cordages très-foibles avec du chanvre très-affiné, & même cela nous avoit d'abord fait penser qu'il étoit dangereux de trop affiner le chanvre, mais nous avons reconnu que ce qui rendoit nos expériences défectueuses, c'est que les fileurs ayant à travailler de beau chanvre, s'efforçoient de faire un beau fil, & pour cela ils le tordoient trop, ce qui est un des plus grands défauts qu'un fil puisse avoir, comme nous le prouverons dans le chapitre suivant..

§. XVI. *Qu'il faut plus peigner les Chanvres rudes que ceux qui sont doux.*

Nous avons dit qu'en peignant beaucoup le chanvre, on diminuoit la quantité du premier brin, parce que beaucoup de filaments se rompoient & tomboient en étoupe; d'où on doit conclure qu'il ne faut pas trop peigner les chanvres doux, mais qu'un chanvre grossier, dur, rude & ligneux doit être beaucoup plus peigné & tourmenté, pour lui procurer la souplesse & la douceur qu'on desire, qu'un chanvre fin & tendre.

§. XVII. *Ce que c'eſt que tirer beaucoup en premier brin, & comment on fait trois eſpèces ; avec une comparaiſon de la force du premier & du ſecond brin.*

Nous ne croyons pas devoir nous en tenir à l'idée générale que nous avons donnée des trois eſpèces de chanvre qu'on diſtingue par premier brin, ſecond brin & étoupes, parce que nous omettrions pluſieurs choſes importantes à la queſtion que nous traitons.

Les peigneurs paſſent le chanvre brut d'abord ſur le peigne à dégroſſir, & enſuite ſur le peigne à finir, ce qui reſte dans leur main eſt le chanvre le plus long, le plus beau & le plus propre à faire de bonnes cordes, & c'eſt celui-là qu'on appelle *premier brin ;* mais un peigneur mal-habile ne tire jamais une auſſi grande quantité de premier brin, & ce brin n'eſt jamais ſi beau que celui qui ſort d'une bonne main.

Les bons peigneurs peuvent tirer d'un même chanvre une plus grande ou une moindre quantité de premier brin, ſoit en le peignant plus ou moins, ſoit en le paſſant ſur deux peignes, ou en ne le paſſant que ſur le peigne à dégroſſir, ou enfin en tenant leur chanvre plus près ou plus loin de l'extrémité qu'ils paſſent ſur le peigne ; c'eſt là ce qu'on appelle tirer *plus ou moins* au premier brin : nous examinerons dans un inſtant s'il eſt avantageux ou non de tirer beaucoup de premier brin, quand nous aurons expliqué ce qu'on entend par *ſecond brin*.

Ce qui reſte dans les peignes qui ont ſervi à préparer le premier brin, contient le ſecond brin & l'étoupe ; moins on a retiré de premier brin, meilleur il eſt, parce qu'il ſe trouve plus déchargé du ſecond brin, & en même-temps ce qui reſte dans le peigne eſt auſſi meilleur, parce qu'il eſt plus chargé de ſecond brin, dont une partie eſt formée aux dépens du premier.

C'eſt ce qui avoit fait imaginer de recommander aux peigneurs de tirer peu de premier brin, dans la vûe de retirer du chanvre qui reſteroit dans le peigne, trois eſpèces de brins à peu près dans l'ordre ſuivant.

CHANVRE DE BOURGOGNE.

		liv.	onc.
100 livres ont rendu	en premier brin	57	8
	en fecond brin	17	
	en troifième brin . . .	10	
	étoupes.	5	
	déchet.	10	8

C'eft encore une queftion de fçavoir s'il convient de fuivre cette méthode, mais avant que de la difcuter, il faut expliquer comment on prépare le fecond brin.

Quand il s'eft amaffé fuffifamment de chanvre dans le peigne, le peigneur l'en retire & le met à côté de lui, un autre ouvrier le prend & le paffe fur d'autres peignes pour en retirer le chanvre le plus long, c'eft ce chanvre qu'on appelle *le fecond brin.*

Il n'eft pas befoin de faire remarquer que le fecond brin eft beaucoup plus court que le premier, n'ayant au plus qu'un pied & demi ou deux pieds de longueur ; outre cela le fecond brin n'eft véritablement que les épluchures du premier, les pattes, les brins mal tillés, les filaments bouchonnés, &c. d'où l'on doit conclure que le fecond brin ne peut être auffi parfait que le premier, & qu'il eft nécéffairement plus court, plus dur, plus gros, plus élaftique, plus chargé de pattes & de chenevottes, c'eft pourquoi on eft obligé de le filer plus gros & de le tordre davantage; le fil qu'on en fait, eft raboteux, inégal, & il fe charge d'une plus grande quantité de gaudron quand on le deftine à faire du cordage noir.

Ce font autant de défauts effentiels dont nous parlerons dans le chapitre fuivant, il nous fuffit d'avertir ici qu'on ne doit pas compter que la force d'un cordage qui feroit fait de fecond brin, aille beaucoup au delà de la moitié de celle d'un cordage qui feroit fait du premier brin : voici les expériences qui le prouvent.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Six bouts de cordages faits de premier brin de chanvre de

Riga, pesant chacun, poids moyen, 7 livres 8 onces, ont porté, force moyenne, 7998 livres.

Six bouts de cordages tout pareils aux précédents, mais faits avec du second brin de Riga, pesant chacun, poids moyen, 8 livres 15 onces, n'ont porté, force moyenne, que 5175 livres.

On voit déja que le cordage de premier brin, quoique plus léger que celui du second, est néanmoins plus fort de 2823 livres; mais égalons leur poids pour mieux comparer leur force.

Si le cordage de premier brin avoit pesé 8 livres 15 onces, comme celui de second, il auroit supporté 9530 livres, quelque chose de plus, & sa force auroit excédé celle du cordage de second brin, de 4355 livres, ce qui fait à peu près moitié.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Quatre bouts de cordages faits de premier brin de chanvre de Riga, pesant chacun, poids moyen, 7 livres 8 onces, ont porté, force moyenne, 7975 livres.

Quatre bouts de cordages tout pareils, mais faits avec du second brin de Riga, pesant chacun 7 livres 11 onces, ont porté 4725 livres; le cordage du second brin, quoique le plus pesant, est déja moins fort de 3250 livres, mais si nous rendons le poids du cordage du premier brin semblable à celui qui est fait avec le second, nous trouverons qu'il auroit porté 8174 livres, quelque chose de plus; ainsi le cordage fait avec le premier brin auroit excédé de 3449 livres la force du cordage du second brin, ce qui fait près de moitié.

§. XVIII. *Défauts des cordages de second brin.*

Voilà une différence de force bien considérable, néanmoins il nous a paru que cette différence étoit encore plus grande entre le premier & le second brin du chanvre du Royaume, qu'entre le premier & le second brin de celui de Riga.

Les cordages faits avec du second brin ont encore un défaut qui mérite un attention particulière. Si l'on coupe en

plusieurs bouts un même cordage, il est rare que ces différents bouts aient une force pareille; cette observation nous a engagés à faire rompre pour chacune de nos expériences six bouts de cordages, afin que le fort compensant le foible, on pût compter sur un résultat moyen; mais cette différence entre la force de plusieurs cordages de même nature est plus considérable dans les cordages qui sont faits du second brin, que dans ceux qui le sont du premier.

On voit combien il seroit dangereux de se fier à des cordages qui seroient faits avec du second brin, & quelle imprudence il y auroit à les employer pour la garniture des vaisseaux; la bonne économie exige qu'on les emploie à des usages de moindre conséquence, c'est ce que nous établirons dans quelques-uns des chapitres suivants.

Comme on ne fait point de cordages avec de l'étoupe, nous ne pouvons pas marquer quelle en seroit la force comparativement aux cordages qui sont faits avec le second brin, mais certainement elle seroit beaucoup moindre; on se sert ordinairement des étoupes pour faire des *liens*, pour *amarrer* les pièces de cordages quand elles sont *rouées*, on en fait quelques *liva des*, & on en porte à l'étuve pour y servir de *torchons;* peut-être qu'en les passant sur des peignes fins on pourroit en retirer encore un petit brin qui seroit assez fin pour faire de petits cordages, foibles à la vérité, mais qui ne laisseroient pas d'être employés utilement. Il reste à examiner si la main d'œuvre n'excéderoit pas la valeur de la matière.

§. XIX. *Qu'il faut peigner le chanvre à fond, & pour éviter le déchet, retirer le meilleur brin qui reste dans le peigne, pour le mêler avec le premier.*

Maintenant qu'on sçait par les expériences que nous venons de raporter, 1°. que le second brin ne peut faire que des cordes très-foibles, 2°. que quand on laisse le second brin joint au premier, il affoiblit tellement les cordes qu'elles ne sont presque pas plus fortes que si on avoit retranché tout le second brin

&

& tenu les cordages plus légers de cette quantité, on eſt en état de juger ſi l'on doit tendre à tirer beaucoup de premier brin ; ainſi nous nous contenterons de faire remarquer que tirer beaucoup de premier brin, affiner peu le chanvre, ou laiſſer avec le premier brin preſque tout le ſecond, ce n'eſt qu'une même choſe.

Mais d'un autre côté, comme le ſecond brin eſt de peu de valeur en comparaiſon du premier, ſi l'on tire peu en premier brin, on augmentera la qualité & la quantité du ſecond, en occaſionnant un déchet conſidérable qui tombera ſur la matière utile, ſans que ce que le premier brin gagnera en qualité, puiſſe entrer en compenſation avec ce qu'on perdra ſur la quantité ; tout cela a été bien établi ci-deſſus, & nous ne le rappellons ici que pour indiquer quelle pratique il faut ſuivre pour tenir un juſte milieu entre ces inconvénients.

Nous penſons qu'il faut peigner le chanvre à fond ſans ſonger en aucune façon à ménager le premier brin, & que pour éviter la conſommation il faut enſuite retirer le chanvre le plus beau, le plus fin & le plus long qui ſera reſté dans les peignes confondu avec le ſecond brin & l'étoupe, & après avoir paſſé ce chanvre ſur le peigne à affiner, on le mêlera avec le premier brin.

Cette pratique eſt bien différente de celle qui eſt en uſage ; car pour retirer beaucoup de premier brin on peigne peu le chanvre, ſur-tout le milieu des poignées, & on ne le travaille que ſur le peigne à dégroſſir : c'eſt pourquoi ce chanvre demeure très-groſſier, dur, élaſtique & plein de chenevottes ou de pattes, au lieu que celui qui aura été peigné comme nous venons de le dire, deviendra doux, fin & très-net.

Nous avons fait préparer du chanvre de cette façon, le déchet a un peu excédé celui qu'on fait ordinairement, mais auſſi, de l'aveu de tous les connoiſſeurs, notre chanvre étoit infiniment mieux affiné ; ce ſeroit fort mal entendre le bien du ſervice que d'économiſer quelque choſe ſur la conſommation de la matière au mépris de la bonté des cordages.

On dira peut-être, ſi au lieu de mêler le petit brin dont nous venons de parler, avec le premier brin, on en faiſoit un

troisième pareil à celui dont il est parlé ci-dessus, ce brin, qui vaudroit mieux que le second ordinaire, pourroit servir à faire des manœuvres qui seroient à la vérité un peu inférieures à celles qu'on auroit faites avec du premier brin, mais beaucoup meilleures que celles qu'on peut faire avec le second, & qui pourroient être employées utilement à la garniture des vaisseaux. Cela pourroit être; néanmoins nous ne croyons pas qu'on doive suivre cette pratique, car il nous paroît que ce dernier brin, qui n'a d'autre défaut que celui d'être fort court, ne pourroit pour cette raison faire de bons cordages si on l'employoit seul, au lieu qu'étant mêlé avec le premier brin qui est long, il nous semble devoir faire de meilleur ouvrage, & nous n'avons pas hésité à faire préparer de cette façon du chanvre que nous destinions pour nos expériences.

§. XX. *Comment on fait les peignons.*

Pour terminer ce qui regarde l'attelier des peigneurs, il ne nous reste plus qu'à parler de la façon de faire ce qu'on appelle les *ceintures* ou *peignons* dont nous avons déjà parlé fort en abrégé au commencement de ce chapitre.

A mesure que les peigneurs ont préparé des poignées de premier ou de second brin, ils les mettent à côté d'eux sur la table qui supporte les peignes, ou quelquefois par terre; d'autres ouvriers les prennent & peu à peu les engagent dans les dents du grand peigne destiné à faire les peignons, ils ont soin de confondre les différentes qualités de chanvre, de mêler le court avec le long, & d'en rassembler suffisamment pour faire un paquet qui puisse fournir assez de chanvre pour faire un fil de toute la longueur de la filerie, qui a ordinairement cent quatre-vingt à cent quatre-vingt-dix brasses, c'est ce paquet de chanvre qu'on appelle des *ceintures* ou des *peignons*. On sçait par expérience que chaque peignon doit peser à peu près une livre & demie ou deux livres si c'est du premier brin, & deux livres & demie ou trois livres si c'est du second; cette différence vient de ce que le fil qu'on fait avec le second brin, est toûjours plus gros que celui qu'on fait avec le premier, & outre cela, parce

qu'il n'y a presque pas de déchet quand on file le premier brin, au lieu qu'il y en a lorsqu'on file le second.

Quand celui qui fait les peignons juge que son grand peigne est assez chargé de chanvre, il l'ôte du peigne sans le déranger, & si c'est du premier brin il plie son peignon en deux pour réunir ensemble la tête & la pointe, qu'il tord un peu pour y faire un nœud; si c'est du second brin, qui étant plus court se sépareroit en deux, il ne le plie pas, mais il tord un peu les extrémités & il fait un nœud à chaque bout, alors ce chanvre a reçu toutes les préparations qui sont du ressort des peigneurs.

Un peigneur peut préparer jusqu'à quatre-vingt livres de chanvre par jour, mais il est beaucoup plus important d'examiner s'il prépare bien son chanvre, que de sçavoir s'il en prépare beaucoup.

Les journées des peigneurs dans les Corderies du Roi, sont depuis quinze jusqu'à trente sols.

Il ne faut peigner le chanvre qu'à mesure qu'on en a besoin pour faire du fil, car si on le gardoit, il s'empliroit de poussière, & on seroit obligé de le peigner de nouveau; c'est aussi pour garantir le brin de la poussière qui est toûjours très-abondante dans la peignerie, qu'on emploie des enfants à transporter les peignons à mesure qu'on les fait, de l'attelier des peigneurs à celui des fileurs, dont nous parlerons dans le chapitre suivant.

RÉCAPITULATION.

Le chanvre brut, tel qu'il sort des mains des paysans & tel que les fournisseurs le livrent dans les ports, a commencé à être un peu nettoyé par les espadeurs; les peigneurs doivent lui donner toute la perfection qui lui manque, ils doivent le démêler, en ôter toutes les chenevottes, toute la poussière, toutes les pattes, ils doivent achever de désunir les fibres longitudinales, séparer les filaments les plus longs, qu'on nomme le *premier brin*, ceux qui le sont moins, qu'on appelle le *second brin*, de ceux qui sont très-courts & bouchonnés, qu'on nomme *étoupe;* enfin ils doivent disposer les différentes espèces de

brin en paquets que les fileurs puissent prendre autour d'eux, c'est ce qu'on appelle des *peignons* ou des *ceintures*.

Pour faire comprendre comment les peigneurs remplissent toutes ces vûes, nous avons commencé par donner une idée de la peignerie, des outils qui y servent, des peignes de différentes grosseurs, des fers & des frottoirs; nous avons décrit le travail des peigneurs, expliqué comment on rompt les pattes, ce que les ouvriers appellent *moucher*, & nous avons conseillé de ne pas faire cette opération sur les dents des peignes, qu'on endommage, mais sur des dents disposées en forme de râteau, qu'on feroit très-solides; nous avons expliqué pourquoi il faut commencer à peigner le gros bout du chanvre le premier, & n'engager le chanvre que peu à peu dans le peigne.

Nous convenons qu'il faut quelquefois rompre les chanvres trop longs, mais nous faisons une remarque très-importante pour ménager dans cette opération le produit en premier brin, qui est la partie vraiment utile.

Souvent le milieu des poignées est médiocrement bien peigné, nous expliquons pourquoi, & nous indiquons des moyens pour prévenir ce défaut, en faisant usage du fer & du frottoir.

Nous remarquons que tous les chanvres ne peuvent pas être également affinés, mais nous avançons comme un principe certain, qu'on ne peut trop affiner le chanvre, & nous rapportons beaucoup d'expériences qui prouvent que les cordes sont d'autant plus fortes que le chanvre dont elles sont faites, a été plus affiné; mais comme à force de l'affiner on augmente le déchet, voici la règle que nous proposons pour fixer le degré d'affinement qu'on doit lui donner pour éviter l'inconvénient d'un trop grand déchet : tant qu'on gagne par l'augmentation de force des cordages ce qu'on perd par le déchet, il ne faut point regretter ce que l'on perd, ou, pour parler plus exactement, on ne perd rien, mais quand on produit un grand déchet pour gagner peu sur la force, l'économie exige qu'on ne se propose pas d'augmenter la force des cordages en affinant le chanvre jusqu'à ce point, l'exactitude de cette règle est prouvée par plusieurs expériences.

Nous faisons voir que tirer beaucoup en premier brin, ou

peu affiner le chanvre, eſt une même choſe, & nous rapportons des expériences qui établiſſent la proportion qu'il y a entre la force du premier brin & celle du ſecond, & les défauts des cordages qui ſont faits de ſecond brin. Ces expériences nous amènent à conclure qu'il faut peigner le chanvre à fond; mais l'économie, qu'on ne doit point perdre de vûe dans une matière d'une auſſi grande conſéquence, nous engage à retirer du ſecond brin celui qui eſt le plus long & le plus fin, pour le mêler avec le premier.

Enfin nous parlons plus en détail que nous ne l'avons fait au commencement, des peignons ou ceintures, & nous expliquons comment on les fait.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE CINQUIÉME.

LA Vignette repréſente,

A A, La table ſur laquelle ſont attachés les peignes.

B, Les grands peignes ou les peignes pour faire les peignons.

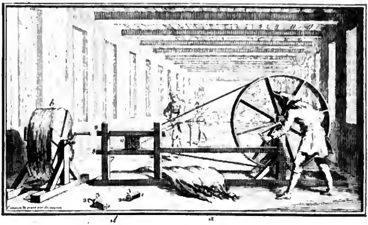
C, Un peigneur qui travaille ſon chanvre ſur le peigne à dégroſſir.

D, Un autre qui le paſſe ſur le peigne à affiner.

E, Un qui l'affine ſur un peigne fin.

F, Un ouvrier qui paſſe ſon chanvre ſur le frottoir.

H, Un autre qui le paſſe ſur le fer.



CHAPITRE SIXIE'ME.

De l'Attelier des Fileurs.*



PRÈS ce que nous avons dit dans les chapitres précédents, on doit être convaincu de la nécessité qu'il y a de bien affiner le chanvre & de sçavoir comment on doit le préparer pour lui procurer le plus de souplesse qu'il est possible, sans occasionner un déchet trop considérable; en un mot, on suppose ici que le chanvre a reçu toutes ses préparations dans les atteliers des espadeurs & des peigneurs, il est question maintenant de l'employer de façon qu'il puisse faire de bons cordages.

Les filaments de chanvre, même de premier brin, n'ont que deux ou trois pieds de longueur, ainsi pour faire une corde fort longue, il faut placer un grand nombre de ces filaments les uns au bout des autres, & les assembler de façon qu'ils rompent plûtôt que de se désunir.

Entre tous les moyens qu'on a tentés, & dont nous aurons occasion de dire quelque chose dans la suite, le plus expéditif

& celui qui a prévalu, eſt de tordre les uns ſur les autres les filaments dont nous parlons, de manière que l'extrémité d'une partie de ces filaments excède toûjours un peu celle qui a déjà été tortillée ; de cette façon les filaments ſe preſſent de telle manière, que le frottement qu'ils éprouvent quand on les tire, eſt tel qu'ils romproient plûtôt que de gliſſer les uns ſur les autres, c'eſt néanmoins la ſeule façon dont ils pourroient ſe ſéparer.

Si l'on tordoit de cette façon un nombre de filaments ſuffiſant pour faire une corde groſſe de trois à quatre pouces, outre qu'il ſeroit difficile de la faire d'une groſſeur égale, rien ne l'empêcheroit de ſe détordre. Il eſt vrai qu'on n'auroit plus à craindre le détortillement ſi l'on joignoit enſemble deux ou trois cordons qui ſeroient faits comme nous venons de le dire, mais il en réſulteroit de grands inconvénients, comme nous le ferons voir dans la ſuite ; c'eſt ce qui a engagé à faire les groſſes cordes avec un nombre de petits cordons faits ſeulement de chanvre tortillés l'un ſur l'autre, & ce ſont ces petits cordons qu'on appelle dans les Corderies, *fil de carret*, pour le diſtinguer du fil fin qui ſert ou à faire les toiles, ou à coudre.

Nous nous propoſons d'examiner dans ce chapitre la fabrique de ce fil, & pour le faire avec ordre, nous commencerons par expoſer la diſpoſition générale des fileries, nous donnerons une idée des outils & des inſtruments dont on ſe ſert, & enfin nous décrirons le travail des fileurs.

Cet examen nous mettra à portée de faire pluſieurs réflexions, & de rapporter un nombre d'expériences que nous avons faites pour décider différentes queſtions qui partagent ceux qui ſont le plus expérimentés dans cet art.

§. I. *De la Filerie, ou de la diſpoſition de l'emplacement où travaillent les Fileurs.*

Il y a des fileries découvertes, & d'autres qui ſont couvertes.

Le long des murailles des villes à l'abri des vents, dans les foſſés, ou ſous les arbres des remparts à couvert du ſoleil, on voit

voit ſouvent des fileurs qui travaillent, & ce ſont ces endroits qu'on appelle des *fileries découvertes*, ainſi ces fileries ne ſont autre choſe qu'une allée longue, unie & qui eſt un peu à couvert du ſoleil ou du vent ; les marchands n'en ont pas d'autres, & il y en a de pareilles dans les Ports du Roi, où l'on ne travaille que quand les ouvrages preſſent beaucoup. On conçoit bien que les ouvriers doivent ſouvent être incommodés par le ſoleil, & qu'il ne leur eſt pas poſſible de travailler l'hiver quand il fait grand froid, ni dans toutes les ſaiſons lorſqu'il pleut ; c'eſt pourquoi dans les Ports du Roi, où il eſt ſouvent important que le travail ne ſoit pas interrompu, on a des fileries couvertes, ce ſont de grandes galeries longues au moins de cent vingt braſſes ou de ſix cents pieds, il y en a qui ont près de mille pieds de longueur, larges de vingt, vingt-cinq ou vingt-huit pieds, & hautes ſous les tirants de la charpente, de huit à neuf pieds. Il y a de côté & d'autre des fenêtres garnies de bons contrevents que l'on ouvre & que l'on ferme ſuivant que l'exige la température de l'air.

§. II. *Des Inſtrumens dont on fait uſage dans la filerie.*

Dans une filerie de vingt, vingt-cinq ou vingt-huit pieds de largeur, il y a ordinairement trois ou quatre rouets *A* & *B*, à chaque bout *Pl. III*, autant de tourets *D E*, & de diſtance en diſtance des crochets ou râteliers *G*, pour ſupporter le fil, mais toutes ces choſes peuvent être dipoſées de différentes façons ; c'eſt pourquoi, pour en donner une idée juſte, il faut entrer dans un détail plus exact, & examiner chacun de ces inſtruments en particulier.

§. III. *Des Rouets.*

Comme les fileries des marchands ne ſont point ordinairement fermées, les ouvriers ſont obligés d'emporter chez eux preſque tous leurs uſtenſiles, c'eſt pourquoi ils ont pour but de les rendre portatifs, ce qui fait qu'ils emploient pour l'ordinaire des rouets légers, à peu près ſemblables à celui qui eſt repré-

ſenté dans la vignette, où l'on voit la *roue*, les *montants* qui la ſoûtiennent, une groſſe pièce de bois qui forme l'empattement du rouet, & les *montants* 7. 7. qui ſoûtiennent des traverſes à couliſſe 8. 8. dans leſquelles la *planchette* 9 eſt reçue, de ſorte qu'elle peut s'approcher ou s'éloigner de la roue, pour tendre ou mollir les cordes de boyau; cette *planche* porte les *molettes*.

d repréſente des molettes détachées. *1*, morceau de bois dur qui ſert à attacher la molette à la planchette par le moyen de quelque petits coins. 2, broche de fer de la molette; cette broche eſt terminée à un de ſes bouts par un crochet, l'autre traverſe le morceau de bois *1*; étant rivé au point *1*, ſur une plaque de fer, il a la liberté de tourner. *3*, petite poulie fortement attachée à la broche, & dans laquelle paſſe la corde de boyau qui paſſant ſur la roue fait tourner le crochet de la molette.

Il faut remarquer que les molettes ſont tellement diſpoſées ſur la planchette qui les porte, tantôt en triangle tantôt en portion de cercle, qu'une ſeule corde à boyau peut les faire tourner toutes à la fois.

Ces roues ſuffiſent pour les marchands, mais dans les corderies du Roi où il faut quelquefois employer un grand nombre d'ouvriers, on a des rouets plus ſolides & qui peuvent chacun donner à travailler à onze ouvriers. Le poteau *a*, Pl. III. eſt fortement aſſujetti au plancher de la filerie; ce poteau ſoûtient la roue *l*, qui eſt large & peſante. A la partie ſupérieure du même poteau, & au-deſſus de l'aiſſieu de la roue, eſt une grande rainure *d* dans laquelle entre la pièce de bois *b*, qui y eſt retenue par les liens *c c*.

A cette pièce de bois *b*, eſt ſolidement attachée par des coins *i f*, la pièce *e*, qu'on appelle la *tête du rouet* ou la *croiſille*, & qui porte en *g g*, les molettes ou *curles m*, au nombre de ſept ou de onze, ſuivant la grandeur de rouets. Au moyen de l'arrangement circulaire de ces molettes, une courroie *h h*, qui paſſe ſur la circonférence de la roue *l*, les touche toutes, ce qui fait que chacune d'elles ſe reſſent du mouvement que l'on donne à la roue, & qu'un ſeul homme appliqué à la manivelle peut, ſans beaucoup de fatigue, fournir à onze fileurs.

On conçoit bien par la ſeule inſpection de la machine, que

la pièce *b*, eſt aſſemblée à couliſſe dans le poteau *a*, pour qu'on puiſſe avec des coins élever ou baiſſer la tête du rouet, ce qui ſert à mollir ou à roidir la courroie.

Les crochets des molettes les plus élevées ſont quelquefois au-deſſus de la portée d'un homme ; c'eſt pour cela qu'on met auprès du poteau le plan incliné *B*, ſur lequel montent les fileurs lorſqu'ils veulent accrocher ou décrocher leur fil.

Comme les deux rouets *A B*, ont été deſſinés ſur une échelle & de façon qu'on en découvre toutes les parties, j'ai cru devoir épargner au lecteur une plus longue deſcription, qui ne manqueroit pas d'être ennuyeuſe & que j'ai jugé être tout-à-fait inutile, les proportions étant ſi peu importantes, qu'on trouve dans les corderies de la Marine des rouets plus grands & plus ſolides les uns que les autres; les deux que l'on voit dans la planche III, ſont plus eſtimés dans les Ports de la Marine que tous les autres

On peut placer juſqu'à quatre grands rouets à chacun des bouts d'une corderie de vingt-huit pieds de largeur, ainſi on peut faire travailler à la fois juſqu'à quatre-vingt-huit fileurs dans une filerie.

Il eſt certain qu'un pareil nombre d'ouvriers ne pourroient tenir de front dans l'eſpace de vingt-huit pieds, c'eſt pourquoi on a l'attention de ne faire partir de chaque roue que deux fileurs à la fois, & quand ils en ſont éloignés de quatre à cinq braſſes, on en fait partir deux autres, ce qui fait que ce grand nombre d'ouvriers peuvent travailler enſemble dans un même attelier ſans s'incommoder, d'ailleurs cet ordre eſt néceſſaire pour que les *tourets* puiſſent ſuffir aux fileurs ſans interrompre leur travail, comme nous le ferons remarquer dans la ſuite.

§. IV. *Des Rateliers qui ſervent à ſoûtenir le fil.*

Quand un fileur s'eſt éloigné du rouet de cinq ou ſix braſſes, ſon fil décrit par ſon propre poids une courbe, & il toucheroit à terre ſi l'ouvrier ne tiroit pas bien fort pour le roidir, mais quand il employeroit toute ſa force pour y réuſſir, il n'en viendroit pas à bout quand il a une certaine longueur; le fil porte-

roit donc nécessairement à terre, ce qui seroit sujet à plusieurs inconvénients, 1°. il s'empliroit de poussière, 2°. il se chargeroit de l'étoupe qui tombe sur le plancher de la corderie, cette étoupe s'entortilleroit autour du fil & le gâteroit; 3°. ce fil portant par terre dans une grande longueur, éprouveroit un grand frottement qui empêcheroit que le tortillement que lui imprime la roue, ne se communiquât jusqu'à la main du fileur; 4°. comme il y a beaucoup de gens continuellement en mouvement dans la filerie, ils marcheroient sur les fils qui s'embarrasseroient dans leurs jambes & se mêleroient.

Dans les corderies du Roi, on remédie à ces inconvénients en attachant aux tirants de la charpente ou à des traverses de bois légères, *G*, qu'on y met à dessein, un nombre de crochets dans lesquels les fileurs accrochent leur fil.

Ces perches garnies de crochets, s'appellent des *rateliers*, ces rateliers sont à cinq ou six brasses de distance les uns des autres, & élevés de six pieds & demi ou sept pieds, afin qu'un grand homme puisse passer dessous sans se heurter.

Les fileurs qui travaillent pour les marchands, disposent autrement leurs rateliers, ils les placent à trois ou trois pieds & demi de hauteur, en les enfonçant dans une muraille s'ils en ont la commodité, ou ils les soûtiennent sur un morceau de bois qu'ils piquent en terre, *G*, & leur fil repose sur ces rateliers.

§. V. *Des Tourets.*

Quand les ouvriers qui filent la laine au grand rouet, ont fait un fil de toute la longueur dont leur bras peut s'étendre par un mouvement de poignet, ils décrochent leur fil du bout de la broche & ils le devident sur une bobine que la broche fait tourner; au rouet des ouvrières qui filent le chanvre où le lin, il y a un épinglier qui par une méchanique particulière roule le fil sur une bobine à mesure que le rouet le tord.

Le fil de carret est trop gros pour être devidé sur des bobines que le rouet feroit mouvoir, c'est pourquoi les molettes n'ont point de bobines & les fileurs reculent à mesure que leur fil se tord, mais à force de reculer ils gagnent le bout de la filerie,

ayant fait un fil d'environ cent brasses de longueur ; il faut alors devider ce fil sur quelque chose, & c'est à quoi servent les tourets qui, comme l'on voit, ne sont autre chose que de grandes bobines.

Quatre planches qui sont assemblées à angle droit, comme il est représenté en *D E*, planche III, & qui sont solidement attachées aux deux extrémités du tambour, font tout l'appareil de cet instrument qu'on appelle un touret.

Quelquefois on passe par le trou qui est à l'axe du tambour, un boulon de fer qui traverse le touret d'un bout à l'autre pour lui servir d'aissieu.

Ce boulon est solidement attaché à un bon poteau de charpente ; il n'y a point de manivelle à ces sortes de tourets, c'est un morceau de bois qui en sert, en le fourrant dans le fil qui a déjà été devidé sur le touret, *voyez D*.

Il y a des tourets plus grands & plus solidement établis qui peuvent contenir près de 500 livres de fil de carret, tel que celui qui est représenté *b* dans la vignette, ils sont montés sur un pied de charpente.

Ils ont chacun un aissieu de fer, à une des extrémités duquel s'ajuste une manivelle de fer ; il y a cela d'avantageux, qu'on peut placer ces tourets par-tout où l'on veut, mais aussi ils sont bien lourds quand ils sont chargés de fil, & alors deux hommes ont de la peine à les faire tourner ; mais ce n'est pas là le grand inconvénient, les tourets pesants fatiguent beaucoup le fil quand on ourdit les cordes, comme nous le ferons remarquer dans le chapitre suivant.

Outre les instruments que nous venons de décrire, on se sert encore dans les corderies d'émérillons *K*, de palans *P Q R*, de livardes *nn*, d'une lisière ou paumelle *s*, &c. mais la simplicité de ces ustensiles fait que nous remettons à les décrire lorsque nous parlerons de leur usage.

§. VI. *Du travail des Fileurs.*

Pendant qu'un homme se met à la manivelle du rouet pour le faire tourner, le maître de roue, c'est-à-dire, le meilleur

fileur, qui eſt un peu mieux payé que les autres & qui a inſpection ſur eux, attache autour de ſa ceinture un peignon de chanvre qui, comme nous l'avons dit, doit être aſſés gros pour fournir à faire un fil de la longueur de la corderie; ſi ſon peignon eſt trop gros, il rapporte le reſte, qu'il met auprès du tas de peignons, & de petits garçons ſont chargés de porter ces reſtes aux fileurs qui ſe trouvent n'avoir pas aſſés de chanvre autour d'eux pour gagner le bout de la corderie.

Le maître de roue étant chargé de chanvre, monte ſur le pont *B* & fait une petite boucle de chanvre qu'il engage dans le crochet de la molette du milieu qui eſt la plus élevée; comme le crochet tourne, le chanvre qu'il y a attaché ſe tortille, & en fourniſſant du chanvre à meſure qu'il recule, il commence à former un bout de fil de carret: quand il eſt deſcendu de deſſus le pont, il prend dans ſa main droite le bout de liſière *s*, qu'on nomme une paumelle, & en ayant enveloppé le fil qui eſt déjà fait, il ſerre fortement la main & tire à lui; en tirant ainſi il empêche le fil de ſe tortiller ſur lui-même, de faire des *coques*, ou du moins de ſe gripper, & en ſerrant la main il retient le tortillement qu'imprime la roue juſqu'à ce qu'il ait bien diſpoſé avec la main gauche le chanvre, qui lorſqu'il ſera tortillé, doit augmenter la longueur du fil, alors il deſſerre un peu la main droite, le tortillement ſe communique au chanvre qui avoit été diſpoſé par la main gauche, & en reculant un petit pas il fait couler la liſière ſur le fil qui ſe tortille actuellement; en répétant cette même manœuvre le fil prend de la longueur, & quand il en a aſſez, dans la crainte qu'il ne traîne à terre, le fileur lève les mains par une ſecouſſe, & accroche ainſi ſon fil dans les dents d'un ratelier ou d'un chevalet *G*, ce qu'il répète dans la longueur de la filerie toutes les fois qu'il le juge à propos, car les rateliers ſont plus près les uns des autres qu'il n'eſt néceſſaire.

Lorſque le maître de roue eſt éloigné du rouet de quatre à cinq braſſes, deux autres fileurs attachent de même leur chanvre aux deux molettes ſuivantes, & les huit autres fileurs commencent ainſi à filer deux à deux, juſqu'à ce que toutes les molettes ſoient occupées.

Cet ordre eſt fort bon, les fileurs ne s'incommodent pas, & comme ils n'arrivent que ſucceſſivement au bout de la filerie; ils ne ſont point obligés d'attendre les uns après les autres pour devider leur fil ſur les tourets de la façon que nous allons l'expliquer.

Quand le maître de roue eſt arrivé au bout de la filerie, il en avertit par un cri; alors quelqu'un détache ſon fil du crochet de la molette, il le paſſe dans une petite poulie qui eſt attachée au plancher de la filerie, il le tortille autour d'une corde d'étoupe *n* qu'on nomme *une livarde*, il charge cette livarde d'une pierre, & il attache le bout du fil au tambour du touret; un ou deux hommes ſont occupés à faire tourner le touret, & un petit garçon qui tient le fil enveloppé dans une livarde, a ſoin de le conduire ſur le tambour du touret de façon qu'il s'y arrange bien, il a même à la main une petite palette avec laquelle il frappe continuellement ſur le fil, pour qu'il s'arrange & ſe ſerre mieux ſur le touret: tout cela ſe voit en *D*.

Le fil s'unit en paſſant par les livardes & ſous la pierre; de plus, comme il éprouve un frottement conſidérable, il ſe ſerre mieux ſur le touret: enfin ce frottement fait perdre au fil une partie de ſon tortillement qui ſe porte au bout que le fileur tient dans ſa main & que de temps en temps il eſt obligé de laiſſer un peu détordre, comme on le voit en *I*. Il y a des fileries où les fileurs qui reviennent à la roue, attachent le bout de leur fil à un petit émerillon *P Q R*, qui laiſſe perdre au fil tout le tortillement ſuperflu. Nous dirons dans la ſuite les raiſons que nous avons d'approuver cette méthode, & nous renvoyons pour la deſcription de cet inſtrument à l'explication des figures.

Le maître de roue eſt bien-tôt rendu au rouet, car il ne faut pas beaucoup de temps pour mettre ſur le touret cent ou cent vingt braſſes de fil; alors il décroche le fil de l'ouvrier qu'il juge être le plus près dû bout de la corderie, il le joint, il le tortille, ou, comme l'on dit, il l'*épiſſe* au bout de ſon fil, & le voilà en état d'être dévidé ſur le *touret;* le fileur qui ſent que ſon fil ne ſe tortille plus & qu'il tire contre lui, ceſſe de filer & revient au rouet pendant que le maître de roue commence un nouveau fil; les autres fileurs arrivent ſucceſſivement à la

roue, ils *épiſſent* de même leur fil à celui de leur camarade, & de cette façon les tourets tournent continuellement & ne tardent pas à s'emplir.

Quand ils ſont pleins, on les accroche au palan *K*, & en hâlant ſur le garant, on les dégage avec facilité de leur aiſſieu, on les deſcend à terre; ſur le champ on met des tourets vuides à la place de ceux qui étoient chargés, & de petits garçons roulent les tourets pleins auprès d'un trappe qui répond au magaſin deſtiné pour les fils de carret, dans lequel on les deſcend, & on les y arrange avec un petit palan; ils reſtent dans ce magaſin juſqu'à ce qu'on les porte à l'étuve pour y être gaudronnés, ou à la corderie pour y être commis en franc funin blanc.

Il y a des corderies où l'étuve eſt dans la filerie même, & alors le fil paſſe dans le gaudron au ſortir des mains des fileurs avant que d'être dévidé ſur le touret : cette pratique a des avantages & auſſi quelques inconvénients, mais comme nous ne traitons ici que du cordage blanc, ce n'eſt pas le lieu de parler de la poſition des étuves, il eſt plus à propos de dire quelque choſe de l'ordre que les fileurs tiennent entr'eux dans la corderie de Marſeille.

Dans cette corderie quand un fileur eſt arrivé au bout de la filerie, il attache ſon fil au tambour d'un touret qui y eſt placé, il n'oublie pas de lui faire faire pluſieurs tours ſur une livarde, & de le charger d'une pierre. Dès que ſon fil eſt amarré ſur le touret, il en avertit par un cri, & alors un petit garçon qui eſt à l'autre bout de la filerie auprès de la molette où ce fil a été commencé, vient en apporter le bout à meſure que ce fil ſe dévide ſur le touret.

Le fileur qui eſt à l'autre bout de la filerie oppoſé à celui où il a commencé ſon premier fil, ne perd pas de temps, car comme il y a des rouets aux deux bouts, pendant qu'on devide ſur un touret le fil qu'il a fait, il ſe charge d'un nouveau peignon & commence à ce même bout un autre fil: lorſqu'il l'a fini, il répète la même manœuvre à l'autre bout, ce qui produit deux choſes avantageuſes au ſervice ; premièrement le fileur ne perd point de temps à porter ſon fil d'une extrémité de la filerie

filerie à l'autre, c'eſt un petit garçon dont le temps n'eſt pas cher, qui eſt chargé de ce ſoin-là ; ſecondement, en ſuivant cette pratique le fil ſe devide ſur les tourets, comme diſent les cordiers, à rebrouſſe poil, c'eſt-à-dire que le fil en paſſant par la livarde qui eſt auprès du touret, éprouve un frottement en ſens contraire à celui qu'il avoit éprouvé en paſſant dans la paumelle du fileur; il arrive de là que les extrémités des filaments du chanvre qui ne ſont point arrêtés par le tortillement, ſe rebrouſſent, & par-là le fil devient un peu velu, ce qui n'eſt pas déſavantageux lorſqu'il doit paſſer dans le gaudron, parce que dans cette opération il faudra le devider d'un touret ſur un autre, & le faire encore paſſer par pluſieurs tours de livarde; alors tous les filaments qui ſe trouvoient hériſſés, ſe remettent dans la même ſituation où ils étoient au ſortir des mains du fileur, ce qui le rend plus uni & fait qu'il ſe charge moins de gaudron que ſi on l'avoit paſſé à rebrouſſe poil, comme on le pratique à Rochefort. Mais nous ne conſeillons pas de ſuivre la pratique de Marſeille pour le fil deſtiné à faire du cordage blanc ; il vaut mieux, comme on le pratique à Rochefort, devider ce fil ſur un touret placé auprès du rouet où il a été fabriqué ; car de cette façon il paſſe dans la livarde en même ſens qu'il avoit paſſé dans la paumelle du fileur, ce qui le rend beaucoup plus uni.

Il n'eſt pas poſſible qu'il ne tombe des mains des fileurs quelques bouchons de bon chanvre ; ils jettent à deſſein les pattes & une partie du chanvre mal préparé qui ſe préſente à leur main : & quand il y a du chanvre court dans les peignons, il en tombe une partie à terre, il y a de petits garçons qui ſont chargés d'aller continuellement le long de la filerie pour ramaſſer ce chanvre, ce qu'ils ſont ſans ſe baiſſer, avec la pointe d'une baguette qu'ils tiennent à la main.

Il n'eſt pas douteux que quelque bien peigné que ſoit le chanvre, il s'éleve toûjours beaucoup de pouſſière dans une filerie où plus de cent hommes marchent continuellement ; il ne ſeroit donc pas poſſible d'y reſpirer ſi l'on n'avoit pas une attention particulière à la tenir propre ; des vieillards ſont chargés de ce ſoin, & s'en

acquittent ordinairement mieux que les jeunes gens.

Il faut convenir que le métier de fileur dont nous venons de donner une idée, est très-simple. Jusqu'à présent celui qui sera plus attentif ou plus adroit, y réussira mieux qu'un autre, & c'est tout ce qu'on peut exiger d'un ouvrier; mais l'art de filer, considéré d'un certain côté, est au-dessus du simple ouvrier; c'est, pour ainsi dire, une science qui ne convient qu'aux Officiers qui ont la direction de l'attelier; c'est à eux à conduire la main des fileurs & à tirer de leur adresse tout le parti possible. Mais pour cela il faut être bien certain de ce qu'on doit faire, il faut être en garde contre les préjugés, ne point décider qu'il faut faire de telle ou telle manière uniquement parce que c'est l'usage: quand on se trouve embarrassé il ne faut point s'amuser à raisonner, il faut chercher à s'éclaircir par des expériences bien faites; je dis bien faites; car souvent une circonstance oubliée ou négligée induit totalement en erreur, & d'une façon d'autant plus dangereuse qu'on se croit fondé en expérience. C'est la route que nous avons suivie, & qui nous a mis à portée de faire plusieurs réflexions qui ne seront probablement pas indifférentes à ceux qui ayant à conduire un attelier aussi important à la Marine, se proposeront de porter le travail qui s'y fait, à sa plus grande perfection.

§. VII. *Le Chanvre doit être filé à sec.*

Le chanvre, quelque doux qu'il soit, a de l'élasticité, & son élasticité augmente à mesure qu'il est plus sec; il devient aussi plus roide & il a moins de disposition à se plier ou à se tordre comme il faut qu'il le soit; lorsqu'on le file, s'il se rencontre quelque brin qui ne soit pas engagé dans les autres, il se redresse & le fil est velu. D'ailleurs il tend d'autant plus à se détordre, qu'il est plus élastique, & nous prouverons dans la suite que c'est un défaut.

C'est pour remédier à ces inconvénients que les fileuses mouillent leur fil; elles ont apperçu que les fibres du chanvre qui sont de vraies fibres ligneuses, deviennent pliantes & souples quand on les mouille, comme il arrive à l'osier, aux cercles

des cuves & des barrils, &c. qu'on trempe dans l'eau quand on veut les plier sans les rompre.

Il n'est pas douteux qu'on mouilleroit aussi le chanvre qu'on convertit en fil de carret, s'il n'y avoit à craindre qu'il ne pourrît sur les tourets ; les fileuses, pour éviter cet inconvénient, ont grand soin de ne pas laisser leur fil sur leurs bobines, elles le mettent au plûtôt en écheveau pour qu'il se sèche. Mais cela n'est pas pratiquable dans les corderies, il faut que le fil reste sur les tourets, où il ne manqueroit pas de pourrir promptement s'il étoit humide. D'ailleurs dans les corderies où l'on passe le fil dans le gaudron si-tôt qu'il est filé, il est certain qu'il ne prendroit pas le gaudron étant mouillé.

Voilà ce qui oblige de filer le carret à sec ; & c'est ce qui fait que ce fil n'est jamais si beau quand on le travaille par un temps sec, que quand l'air est un peu humide.

Quand nous disons qu'on file le carret à sec, nous n'ignorons pas que les fileurs de Marseille & de Toulon trempent de temps en temps leur paumelle dans l'eau ; mais cette petite humidité qui n'est qu'à la superficie des fils, est bien-tôt dissipée dans ces pays où la chaleur est ordinairement fort grande.

§. VIII. *A quelle marque on reconnoît qu'un fil est bien travaillé.*

On se contente de dire ordinairement qu'un fil doit être bien uni, bien serré & bien égal.

Nous convenons que le fil de carret doit être uni & égal, mais nous croyons qu'il doit avoir d'autres qualités.

Une des principales est qu'il n'ait point de mèche & que le chanvre soit roulé en longue spirale.

Ceci demande à être expliqué, & pour cela voyons travailler les fileurs.

Il y en a qui après avoir prolongé un nombre de filaments de chanvre suivant l'axe du fil *t u*, en prennent une pincée avec leur main droite *x*, sur une de leurs hanches, & la fourrent au milieu des filaments *t u* ; si on examine attentivement la manière dont ce chanvre se tortille, on verra que le chanvre *t u* se pro-

longera selon l'axe du fil en se tordant par de longues hélices *t u*, pendant que le chanvre que tient la main *x*, se roulera autour de l'autre par des hélices courtes, comme sur une mèche, ce qui est représenté par la lettre *y*.

D'autres fileurs arrangent tout leur chanvre à plat, *z*; ils en forment comme une lanière qu'ils tiennent entre le pouce & les doigts de leur main gauche; quand ce chanvre vient à se tordre, les filaments se roulent les uns sur les autres par des hélices alongées *y*, sans qu'il y ait de mèche au milieu.

Ces deux façons de filer sont-elles indifférentes? non, sans doute: mais pour sçavoir à laquelle il faut donner la préférence, imaginons que deux fils, dont l'un semblable à *y*, & l'autre semblable à *z*, soient chargés tous deux d'un poids considérable relativement à leur force, qu'arrivera-t-il?

Assurément la portion *t u* du fil *y*, qui est dans l'intérieur & qui est roulée par des hélices alongées, ne s'alongera pas autant que la portion qui la recouvre & qui fait des hélices courtes.

La portion qui est dans l'axe portera tout le poids, pendant que l'autre ne sera point encore en état de résister; tout le chanvre de ce fil ne fera donc pas effort à la fois, & il ne sera guère plus fort que si l'on avoit retranché tout ce qui enveloppe la mèche représentée par *t u*.

Il n'en sera certainement pas de même de l'autre fil *z*; puisque tout le chanvre qui le compose forme des hélices pareilles, il n'y a point de raison pour qu'une partie s'alonge plus qu'une autre; ainsi tout fera effort à la fois & résistera proportionnellement à la quantité de chanvre dont il est formé: il sera donc beaucoup meilleur.

Dans quantité de fils à mèche, car c'est ainsi que j'appelle le fil *t u*, j'ai remarqué que la mèche faisoit quelquefois les trois quarts du chanvre qui le formoit; si on charge ce fil, il est clair que dans ce cas la mèche supporte tout le poids & que ce fil n'a que les trois quarts de la force qu'il doit avoir.

J'ai vû d'autres fils où la mèche n'étoit qu'un cinquième du chanvre qui la recouvroit: alors la mèche commence à rompre par les moindres efforts, & c'est le chanvre qui la recouvre qui

fait la force de ce fil, qui par cette raison ne devroit être que d'un cinquième moins fort; mais pour qu'il eût cette force, il faudroit que tout le chanvre qui forme la couverture, fît effort à la fois : c'est ce que nous démontrerons impossible dans les chapitres suivants.

Il reste à donner une façon aisée de reconnoître si un fil est bien fabriqué ou non, du moins à cet égard.

On fait arrêter la roue, & prenant le fil *4, 5*, par exemple, d'une main en *6*, & de l'autre en *7*, on le détord & on le tend en écartant les deux mains.

Si l'on sent du chanvre qui résiste dans le milieu & que celui qui le recouvre fasse une bourse comme *8*, c'est signe que le fil est mal fabriqué, & d'autant plus mal que la bourse est plus grosse.

Si au contraire il n'y a qu'un petit renflement comme en *9*; c'est signe qu'il n'y a point de mèche & que tout le chanvre résiste à la fois ; voilà ce que nous appellons un fil bien fabriqué, pourvû qu'il soit d'ailleurs égal, uni, &c.

§. IX. *Lequel est le plus convenable de filer à la ceinture, ou à la quenouille.*

Nous avons dit que les fileurs mettoient les peignons autour d'eux, c'est ce qu'on appelle *filer à la ceinture;* nous n'avons parlé que de cette façon de filer, parce qu'elle est la seule qui soit en usage dans les corderies du Roi & dans presque toutes les corderies particulières du royaume : il n'y a qu'en Provence où presque tous les marchands font filer, comme ils disent, à la *filouse* ou à la quenouille.

Pour cela le fileur *F* attache au bout d'une perche longue de sept à huit pieds, une queue de chanvre peignée; il ajuste cette perche sur son côté à peu près comme les femmes font leur quenouille, il tient de la main gauche le fil enveloppé de la paumelle, & il fournit du chanvre avec la main droite.

Chacune de ces pratiques a ses partisans, & peut-être aussi ses avantages particuliers, chacun prétend avoir des raisons de

préférer sa méthode, & les sentiments se trouvent partagés ; rapportons les raisons des parties, & voyons s'il y a moyen de décider cette question.

§. X. *Ce qu'on peut dire en faveur de la pratique de filer à la quenouille.*

Nous avons dit que l'art de filer consistoit à ranger à côté les uns des autres des brins de filasse qui s'unissent par le tortillement à un tel point, qu'ils se romproient plûtôt que de glisser les uns sur les autres, qui est la seule façon dont ils pourroient se séparer. On conçoit que l'arrangement des brins de chanvre est d'autant plus parfait qu'ils sont mieux disposés de toute leur longueur à côté les uns des autres ; un brin de chanvre qui se replie en deux n'est pas meilleur qu'un brin qui étant une fois plus court, seroit étendu de toute sa longueur dans le fil ; nous avons cependant prouvé dans le chapitre IV qu'il étoit avantageux que le brin fût long. La meilleure situation que le chanvre puisse avoir dans le fil, est donc d'être étendu de toute sa longueur ; tous les plis qu'il fait, sont autant de petits défauts : si ces plis font des bouchons, les défauts sont encore plus considérables : or, disent les partisans de la quenouille, le chanvre y étant étendu de toute sa longueur, les fileurs le prennent par le bout & l'ont sous leur main dans la disposition la plus avantageuse pour le bien arranger dans leur fil, ce qui devient presqu'impossible à ceux qui ont leur chanvre à leur ceinture ; un autre avantage qui n'est pas à négliger, c'est qu'un fileur fait plus de fil à la quenouille qu'à la ceinture.

Enfin ils croient qu'on peut se dispenser d'affiner autant le chanvre quand on file à la quenouille ; que quand on file à la ceinture ; comme les brins se prolongent de toute leur longueur, deux ou trois brins de chanvre qui ont à peine été peignés, font un fil passablement beau & infiniment plus satisfaisant à la vûe qu'il ne feroit si l'on filoit un chanvre si grossier autour du corps, & les marchands font ordinairement beaucoup de cas d'une pratique qui leur permet de masquer leur marchandise

au point de vendre la médiocre fur un pied auffi avantageux que la meilleure.

§. XI. *Des avantages qu'il y a à filer à la ceinture.*

On ne pourroit filer à la quenouille dans plufieurs des fileries du Roi, fans y faire des changements confidérables, les planchers ne font pas affez élevés, & cette raifon fait qu'on ne pourroit actuellement filer de cette façon que dans les fileries découvertes, encore ne peut-on le faire quand il y a du vent, qui culbute la quenouille, mêle & emporte le chanvre, & fatigue le fileur, qui ne peut le réunir ; il faut, pour filer de cette façon, des hommes robuftes & grands, au lieu que des ouvriers de force & de taille ordinaires peuvent filer très-bien à la ceinture.

Pour filer à la quenouille il faut que le brin foit d'égale longueur, fans quoi le court tomberoit par terre, au lieu qu'il fe joint avec le long quand on file à la ceinture, ce qui n'eft pas un petit avantage, comme on le peut voir en confultant le chapitre précédent.

C'eft pour ne pas perdre ce brin court que les particuliers de Provence qui font filer à la quenouille, font affiner très-peu leur chanvre, & qu'ils fe contentent de le faire paffer légérement fur un très-gros peigne ; mais après ce que nous avons dit dans les chapitres précédents, on conclura que leur fil doit être mauvais, & c'eft ce que l'expérience juftifie.

On dit que le chanvre s'arrange mieux quand on file à la quenouille, cela eft vrai dans un fens ; néanmoins il faut convenir que la fituation des mains de celui qui file à la ceinture eft plus avantageufe, & qu'il y a de bons fileurs à la ceinture qui fçavent prendre prefque tout leur chanvre par le bout & le bien arranger dans leur fil.

Jugeant que les avantages fe compenfoient à peu près, nous avons eu recours à l'expérience pour reconnoitre lequel des deux fils faifoit de plus forts cordages.

Nous avons fait filer à la quenouille du premier brin de chanvre de Bretagne, par un ouvrier qui avoit travaillé en Provence.

Nous avons fait filer à la ceinture par un ouvrier habile, une autre portion du même brin.

Nous avons fait faire avec chacun de ces fils, six bouts de cordage de trois pouces de grosseur & qui étoient tout semblables, n'y ayant que cette seule différence que le fil de l'un avoit été travaillé avec une quenouille, & que le fil de l'autre l'avoit été à la ceinture; nous fimes rompre les uns & les autres à la romaine, & voici la différence que nous avons remarquée entr'eux.

Le cordage fait avec le fil travaillé à la quenouille, pesant poids moyen 7 livres 2 onces, a porté force moyenne 5758 livres 4 onces.

Le cordage fait avec le fil travaillé à la ceinture, pesant poids moyen 6 livres 11 onces, a porté 5758 livres 4 onces.

On voit d'abord que le cordage filé à la ceinture, quoique plus léger, est aussi fort que l'autre; mais pour comparer la force de ces deux cordages avec plus d'exactitude, il faut ajoûter au cordage fait de fil travaillé à la ceinture, les 7 onces de matière qu'il a de moins que l'autre, & moyennant cela il auroit porté 6134, c'est-à-dire que le cordage fait de fil travaillé à la ceinture, auroit porté 376 livres plus que l'autre, ce qui égale environ un quinzième.

On pourroit dire que l'ouvrier que nous avons employé pour faire ce fil ayant perdu l'usage de travailler à la quenouille, avoit un desavantage sur le bon fileur qui avoit fait le fil à la ceinture; cela peut-être : néanmoins nous pouvons assurer que le fil fait à la quenouille paroissoit bien fabriqué, & que le fileur qui l'avoit fait, passoit pour un des bons de la filerie.

La différence n'étant que d'un quinzième, on peut conclure qu'il est assez indifférent de se servir de l'une ou de l'autre de ces pratiques, & que c'est là le cas de conserver celle qu'on trouve établie.

§. XII. *Quel degré de tortillement il convient de donner au fil.*

Dans les visites que nous avons faites dans les différents ports du

du Royaume, il nous avoit paru qu'on donnoit au fil un tortillement assez uniforme; néanmoins pour en être encore plus certains nous avons fait venir de Toulon, de Marseille, de Brest, de Rochefort & du Havre, du fil de premier brin, & par la comparaison que nous en avons faite, il nous a paru qu'ils étoient tous à peu près également tortillés.

Quelle est la raison qui a donné lieu à cette uniformité? est-il bien prouvé que ce point de tortillement soit le plus parfait? sçait-on s'il y auroit de l'avantage ou de l'inconvénient à tordre plus ou à tordre moins qu'on ne fait? C'est une question à laquelle on n'a pû nous répondre, & que nous nous sommes proposés d'éclaircir.

Par le tortillement les fibres du chanvre se courbent, leurs parties, même les plus roides, se plient, elles cessent d'être droites, & le fil qu'elles composent se raccourcit d'autant.

Les fibres ainsi courbées & pressées les unes contre les autres, tendent à se redresser proportionnellement à leur roideur, un chanvre gros, dur & ligneux, plus qu'un chanvre fin, doux & souple; *voyez le chapitre troisième.* Toutes ces petites fibres forment, pour ainsi dire, un nombre infini de petits ressorts qui se poussent les uns les autres & qui agissent tous ensemble pour reprendre leur première situation, c'est-à-dire, pour se redresser avec une force d'autant plus grande que les fibres ont plus de roideur: or puisque le tortillement en pliant & recourbant toutes les fibres, a raccourci le fil qui en est composé, il est évident que lorsque ces mêmes fibres tendent à se redresser, elles procurent aussi au fil une plus grande longueur.

On pourroit appercevoir cette vertu élastique dans chaque fibrille du chanvre prise en particulier, mais elle est très-sensible dans les gros fils qu'on travaille pour faire les cordes; car si après en avoir filé une certaine longueur l'ouvrier lâchoit un des deux bouts, le fil tourneroit de lui-même dans un sens opposé à celui du tortillement, jusqu'à ce que les fibres s'étant redressées & ayant enfin repris leur situation naturelle, eussent perdu tout leur mouvement, alors elles cesseroient de former un fil, puisque sans le tortillement les brins de chanvre n'étant pas pressés les uns contre les autres, se sépareroient par le moin-

dre effort, & ne formeroient plus un corps continu. C'eſt pour cela que les fileurs ne lâchent jamais le bout de leur fil, qu'ils ne l'arrêtent à quelque choſe qui le retienne & l'empêche de ſe détordre; quand ils quittent l'attelier à midi ou le ſoir, ils ont ſoin d'arrêter le bout de leur fil aux crochets du râtelier qui ſe trouvent plus à leur portée. Mais pour mieux connoître quelle eſt cette vertu élaſtique, examinons la dans l'aſſemblage de pluſieurs de ces fils.

Prenons quatre ou cinq bouts de fil de carret, de trois à quatre braſſes de longueur; attachons les tous enſemble par un bout à un des crochets d'un rouet, & après les avoir tous tendus également, tenons les tous enſemble par l'autre bout, faiſons enſuite tourner le rouet.

Si dès les premiers tours de roue on lâche ces fils qui avoient déja commencé tant ſoit peu à ſe tortiller, ils ſe détortilleront d'eux-mêmes dans le moment qu'on les aura lâchés, ce qui nous fait déja connoître leur élaſticité.

Si l'on reprend encore ces mêmes fils pour les tendre & les tenir dans la main, comme la première fois, & qu'on faſſe tourner la roue du rouet, on peut remarquer,

1°. Que ces fils ſe courbent & ſe tortillent de nouveau, que par ce recourbement tous ces fils ſe raccourciſſent ſi fort que quelque force qu'on emploie pour les tenir tendus, on ſe ſent tiré vers le rouet, & quelqu'effort qu'on faſſe, on eſt obligé de s'en approcher à meſure que les fils ſe raccourciſſent.

2. On ſent dès les premiers tours que ces fils font effort pour tourner dans la main en ſens oppoſé à celui du rouet, leur effort redouble à meſure que le tortillement augmente, bien-tôt une ſeule main ne peut ſuffire à les retenir, on eſt obligé d'emprunter le ſecours de l'autre, mais quelque force qu'on emploie, on eſt enfin obligé de lâcher priſe; dans le moment qu'ils échappent, tous ces fils qui ſe trouvent en liberté, ſe débandent avec une impétuoſité prodigieuſe, & malheur à quiconque ils rencontreroient dans leur chemin, il n'eſt point de coup de fouet plus violent que celui qu'ils donneroient; enfin ils tournent tous enſemble, & ne ceſſent de tourner, s'ils

ne trouvent rien qui les en empêche, jusqu'à ce qu'ils aient perdu tout ou presque tout le tortillement qu'ils avoient reçu par le mouvement du rouet ; donc par la seule élasticité les fibres tendent, quand elles sont tortillées, à se redresser, & par conséquent à alonger d'autant le fil qui en est composé.

L'art du cordier consiste à empêcher que cette force élastique ne produise son effet, il sçait, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, lui opposer une force antagoniste ; mais quelle que soit pour cela l'industrie du cordier, cette force ne subsiste pas moins dans le fil, les ressorts sont toûjours tendus, ils font effort pour se détendre ; les parties qui forment ces ressorts sont donc continuellemenr en tension, elles y sont d'autant plus que le chanvre est plus élastique & que les fibres à ressort sont plus tendues par le tortillemenr ; ainsi quand une grande élasticité se trouve joinre à une grande tension, il en résulre que les fibres sont tendues de presque toute leur force, & qu'elles sont comme chargées d'un poids qui égaleroit presque celui qu'il faut pour les faire rompre.

Nous avons essayé de reconnoître à peu près quelle étoit la valeur de la tension que le tortillement donnoit aux fibres qui composent un fil de carret de grosseur ordinaire ; pour cela nous avons disposé un petit instrument composé de deux montants de bois *11*, qui étoient solidement assujettis au plancher de la filerie & bien retenus par des traverses ; au haut de ces monrants étoit un petit rouet de poulie *12*, sur lequel passoit un fil de carret *13* de trois à quatre brasses de longueur, qui étoit attaché par un de ses bouts au crochet *14* d'une molette, & à l'autre bout pendoit le petit panier *15*, dans lequel on mettoit des poids.

16 est une petite traverse de bois qui couloit entre les montants *11*, & deux conduites de gros fil d'archal *17*, le tout étant bien graissé pour éviter les frottemens.

Le fil *13* étoit bien attaché au listeau *16*, qui l'empêchoit de se détordre à mesure qu'on le chargeoit ; tout étant ainsi disposé on fit tourner la roue pour tordre davantage le fil, & à mesure que le panier *15* s'élevoit, on le chargeoit de poids pour reconnoître avec quelle force le fil qui étoit sur le

rouet étoit tiré vers la roue ; on continua à tordre & à charger peu à peu jusqu'à ce que le fil rompît, ce qui arriva lorsqu'il n'y avoit pas encore dans le panier la charge qu'il auroit fallu pour le faire rompre s'il avoit été chargé sans faire tourner la molette *14*, & cela parce que notre machine n'exprimoit que la tension générale du fil, mais non pas la tension des fibrilles qui le composoient, car le raccourcissement est produit par un mouvement circulaire qui, en rapprochant les hélices, raccourcit la corde ; mais tout l'effort que produit le mouvement circulaire ne s'exerce pas suivant cette direction, il y en a une bonne partie qui est employée à presser les fibrilles les unes contre les autres : quoique cette force ne produise point le raccourcissement de la corde, elle agit néanmoins sur les fibrilles qui en sont chargées comme d'un poids qui tend réellement à les rompre.

Quoi qu'il en soit, on voit par le raisonnement que nous venons de faire, combien le tortillement est contraire à la force du fil, il seroit heureux de pouvoir s'en passer, mais la chose ne paroit pas possible ; pour en juger il n'y a qu'à faire attention que les fibres du chanvre, celles de la laine, du coton ou de telle autre matière que l'on file, sont extrêmement courtes, le plus long chanvre n'excède jamais la longueur de six à sept pieds : or comment pourroit-on réunir ensemble tous ces petits brins & composer un fil d'une certaine longueur sans le secours du tortillement ? c'est le seul moyen capable de comprimer & de resserrer fortement ces petits filaments, qui étant branchus & ayant leur superficie inégale & raboteuse, s'engrènent & s'engagent tellement les uns dans les autres, qu'ils se déchireroient & se romproient totalement plûtôt que de se séparer : on n'a pas jusqu'à présent trouvé d'autre moyen d'unir les brins de chanvre, & on n'oseroit se flatter qu'on en puisse découvrir quelqu'autre ; M. de Musschenbroeck, cet habile Physicien Hollandois qui a travaillé sur le même sujet, convient qu'on ne peut s'en passer dans la construction des premiers fils.

Le tortillement est donc nécessaire pour la construction de toute sorte de fils ; mais puisqu'on sçait qu'il ne peut avoir lieu

ſans affoiblir les parties qu'il comprime, on doit éviter ſoigneuſement de le porter au delà du pur néceſſaire. Mais à quoi reconnoitra-t-on qu'un fil eſt aſſez tord? le voici : quand les filamens rompront au lieu de ſe ſéparer en gliſſant les uns ſur les autres, quelque peu que les fils ſoient tortillés, ils le ſont ſuffiſamment; c'eſt une règle qu'on ignore dans les corderies, puiſque le fil de carret qu'on y travaille, y eſt extrêmement dur & beaucoup trop roide à cauſe du tortillement prodigieux qu'on lui donne.

Quoique cette propoſition ſoit un corollaire d'une théorie ſuſceptible de démonſtration, pour éviter toute conteſtation nous avons voulu encore nous en aſſurer plus particulièrement par des expériences.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait filer trois fils différents, le premier que nous appellerons n°. 1, étoit un fil de carret ordinaire.

Le ſecond, n°. 2, étoit moins tortillé.

Et le troiſième, n°. 3, étoit encore moins tortillé que les deux autres.

Nous appellerons ſouvent dans la ſuite de ces expériences le fil de la qualité de n°. 1, *le fil ordinaire*, celui de la qualité de n°. 2, *du fil coulé*, & celui de la qualité de n°. 3, *du fil plus coulé*.

Les trois fils n°. 1, 2 & 3 étoient d'une égale longueur & paroiſſoient égaux en groſſeur.

Mais le n°. 1, qui étoit le plus tortillé, avoit ſes fibres extrêmement preſſées, & on en pouvoit juger même au toucher, car il étoit fort dur, & les deux autres étoient mols & ſouples; il devoit être entré plus de matière dans n°. 1, que dans les deux autres, c'eſt ce que nous vérifiâmes en les peſant, car n°. 1 peſoit 2 onces 4 gros, n°. 2 peſoit ſeulement 2 onces, & n°. 3 peſoit 1 once 4 gros.

Cela fait, nous éprouvâmes leur force pour ſçavoir ſi elle étoit en même raiſon que la quantité de leur matière.

N°. 1 qui peſoit 2 onces & demie, rompit ſous le poids de 115 livres.

N°. 2 qui ne pesoit que 2 onces, c'est-à-dire, un cinquième de moins que n°. 1, & qui par conséquent n'ayant que les quatre cinquièmes de matière, n'auroit dû porter que 92 livres, qui sont les quatre cinquièmes du poids qu'avoit porté n°. 1, porta encore, outre cette charge, 8 livres dont on le chargea peu à peu, & ne rompit que par un poids de 100 livres.

N°. 3 ne pesoit qu'une once & demie, & n'avoit par conséquent que les trois quarts de la matière qui étoit entrée dans n°. 2.

Dans cette proportion il auroit dû porter un quart moins, c'est-à-dire, 75 livres seulement, cependant il n'a rompu que par 83 livres.

On voit déjà par cette expérience que le fil perd de sa force à mesure qu'il est plus tortillé; en voici une autre qui prouve encore mieux cette vérité.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer trois fils de différente qualité.

N°. 1, fil de carret ordinaire.

N°. 2, fil coulé.

N°. 3, fil coulé moins tors.

Ces trois fils, quoiqu'égaux en grosseur, ne l'étoient pas en matière; aussi quand on en voulut faire des cordes elles se trouvèrent de grosseur différente, la corde faite avec le fil n°. 3, étoit la plus menue, & celle faite avec n°. 1, étoit la plus grosse, néanmoins chacune de ces cordes étoit composée de neuf fils.

On eut grande attention que ces cordes fussent semblables en tout, qu'elles ne différassent entr'elles que parce que les fils dont elles étoient faites, étoient plus tortillés dans la corde n°. 1, que dans celle n°. 2, & moins dans la corde n°. 3, que dans celle n°. 2.

Mais comme pour cette raison les fils qui les composoient, quoique d'egale grosseur en apparence, n'étoient pas égaux en matière, les uns étant plus susceptibles de compression que les autres, nos trois cordes différoient en grosseur & en poids.

La corde n°. 1 avoit un pouce quatre lignes de circonférence, & pesoit une livre & demie.

N°. 2 avoit un pouce une ligne de circonférence, & pesoit une livre.

N°. 3 avoit un pouce de circonférence, & pesoit quatorze onces.

Voyons maintenant si leur force a été proportionnelle à la quantité de matière dont elles étoient composées.

N°. 1 a supporté 1030 livres, & a rompu chargé de 1040 livres.

Pour juger si n°. 2 a plus de force que celle-ci en comparaison de la matière il faut remarquer que n°. 1 pesoit une livre & demie, & que n°. 2 ne pesoit qu'une livre.

N°. 2 avoit donc un tiers de chanvre de moins que n°. 1, sa force ne devoit donc être que les deux tiers de celle de n°. 1, elle devoit donc rompre sous le poids de 694 livres; elle a pourtant soûtenu ce poids, & n'a rompu qu'étant chargée de 840 livres; donc elle a porté beaucoup plus qu'elle ne devoit, ce qui ne peut être attribué qu'au différent degré de tortillement qu'on avoit donné au fil, car au reste ces deux cordes étoient toutes semblables.

N°. 3 ne pesoit que quatorze onces; par proportion à la matière qui y étoit entrée en la comparant avec n°. 2, elle n'auroit dû porter que 735 livres, elle en a porténéanmoins 750; donc le fil du n°. 3 dont étoit composée cette dernière corde, étoit meilleur que celui du n°. 2, & celui du n°. 2 meilleur que celui du n°. 1; donc le fil le moins tortillé est le meilleur.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Pour en mieux juger encore nous avons fait faire les deux fils suivants qui étoient égaux en matière & qui ne différoient que par le degré de tortillement.

Le n°. 1 étoit un fil de carret ordinaire, il pesoit deux onces, & il a rompu par un poids de 120 livres.

Le second, n°. 2, étoit un fil coulé qui paroissoit beaucoup plus gros que le précédent, parce qu'étant moins tortillé, les fibres en étoient moins comprimées; néanmoins il n'y avoit dans l'un & dans l'autre que la même quantité de matière dans une longueur pareille.

N°. 2 ne pesoit donc que deux onces comme n°. 1, auquel il étoit égal en longueur; ayant éprouvé sa force il ne rompit qu'étant chargé de 140 livres, ainsi ce fil moins tortillé étoit plus fort de vingt livres que le fil de carret ordinaire, & en voici une autre preuve.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer deux fils tout pareils à ceux que nous venons d'éprouver, & assez longs pour en faire des cordes.

N°. 1, fil de carret ordinaire.

N°. 2, fil coulé moins tors.

On fit de ces deux fils deux cordes composées de neuf fils.

Quoique les fils parussent inégaux en grosseur, parce que le fil n°. 2 étoit moins tortillé & que ses fibres étoient moins comprimées que celles de n°. 1, on ne laissa pas d'avoir deux cordes fort égales, elles avoient l'une & l'autre un pouce trois lignes de circonférence, elles pesoient toutes deux 23 onces, ainsi ces deux cordes étoient semblables en tout point & ne différoient entr'elles qu'en ce que la première étoit faite avec du fil bien tortillé, & la seconde avec du fil qui l'étoit moins.

Mais quand nous vinmes à éprouver leur force, celle qui étoit faite avec du fil n°. 1 rompit étant chargée de 1190 livres, & l'autre qui étoit faite avec du fil coulé, ne rompit que par un poids de 1240 livres.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Nous ne nous sommes pas contentés des petites expériences que nous venons de rapporter; quelque décisives qu'elles fussent, il nous parut nécessaire d'éprouver si ce même avantage se trouveroit dans des cordages plus gros.

Nous fimes donc faire deux pièces de cordage de trois pouces un quart de grosseur, nous eumes attention qu'elles fussent semblables à tous égards & que la différence ne tombât que sur le fil, qui dans l'une, n°. 1, étoit un peu moins tors qu'à l'ordinaire, & dans l'autre, n°. 2, étoit si peu tors que quelqu'attention

tention que l'on eût, il rompit plusieurs fois en ourdissant la piéce.

Ces deux pièces de cordage furent coupées en six bouts de vingt-un pieds huit pouces de longueur, & appliquées à la romaine pour connoître leur force.

N°. 1, pesant poids moyen 7 livres 7 onces & demie, rompit force moyenne sous le poids de 7267 livres 10 onces.

N°. 2, pesant poids moyen 7 livres 2 onces, rompit force moyenne sous le poids de 8454 livres 14 onces.

REMARQUE.

Si ce cordage avoit été aussi pesant que l'autre, il auroit supporté plus de 8824 livres.

D'où l'on peut conclure que ce cordage n°. 2 qui étoit fait de fil aussi peu tortillé qu'il puisse l'être, car il ressembloit plûtôt à du chanvre qu'on auroit arrangé à côté l'un de l'autre qu'à du fil, que ce cordage, dis-je, étoit plus fort de près d'un cinquième que le cordage n°. 1, qui n'étoit pas fait de fil aussi tors qu'à l'ordinaire.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Enfin pour connoître encore mieux quel étoit l'avantage sur lequel on pouvoit compter en diminuant le tortillement du fil, nous fimes faire trois pièces de cordage de trois pouces de grosseur, la première n°. 1, étoit de fil un peu plus tors qu'à l'ordinaire.

La seconde n°. 2, étoit de fil tors à l'ordinaire.

Et la troisième n°. 3, étoit de fil coulé.

On coupa sur chacune de ces pièces six bouts de cordage de vingt & un pieds huit pouces de longueur, dont on éprouva la force à la romaine.

N°. 1, fil un peu plus tors qu'à l'ordinaire, pesoit poids moyen 7 livres 3 onces, & sa force moyenne fut trouvée de 5335 livres.

N°. 2 fil tors à l'ordinaire, pesoit poids moyen 7 livres 1.

once 2 gros, & sa force moyenne fut trouvée de 5885 livres 9 onces.

N°. 3, fil coulé, pesoit poids moyen 6 livres 7 onces 2 gros, & sa force moyenne fut trouvée de 6169 livres.

REMARQUE.

Comparons d'abord n°. 2 avec n°. 1 ; il faut pour cela égaler n°. 2 au poids de n°. 1, & on trouvera qu'il auroit porté plus de 5989 livres s'il avoit été aussi pesant : donc n°. 1 est plus foible que n°. 2, de 654 livres 9 onces, c'est-à-dire, de près d'un huitième.

Pour comparer maintenant n°. 3 avec n°. 2, il faut ajoûter à la force de n°. 3 celle qu'il auroit eue s'il avoit été aussi pesant que n°. 2, & alors la force de n°. 3 sera de 6767 livres, excédant la force de n°. 2 de 882 livres, ce qui fait plus d'un septième.

Enfin si l'on veut comparer n°. 3 avec n°. 1 qui sont les deux extrêmes, on trouvera, quand on aura égalé le poids de n°. 3 à n°. 1, que n°. 3, s'il avoit pesé autant que n°. 1, auroit porté 6887 livres quelque chose de plus, & qu'ainsi n°. 3 est plus fort que n°. 1, de 1552 livres ce qui fait presqu'un tiers de la force de n°. 1.

§. XIII. *Comment on peut parvenir à empêcher les fileurs de tordre trop leur fil.*

Il est inutile de fatiguer le lecteur par l'énumération de plusieurs autres expériences que nous avons faites, & qui concourent toutes à établir la même vérité.

Le raisonnement & l'expérience s'accordent donc pour prouver que le fil le moins tortillé est le meilleur, qu'indépendamment de toute autre considération il produit des cordes plus fortes, & qu'il doit par conséquent avoir la préférence sur le fil ordinaire.

Mais, dira-t-on, il ne faut rien proposer dans les grandes manufactures qui exige trop d'attention; ne sera-t-il pas trop

embarraſſant de faire le fil coulé dont nous venons de prouver les avantages? les ouvriers ſont des gens de routine, ils ſont accoutumés à tordre leur fil à un certain point, ils ont même de l'inclination à beaucoup tordre, parce que leur fil en paroît plus parfait, il a meilleur air, comment pourra-t-on rompre leur ancienne habitude?

Voici les précautions qu'on doit prendre pour que les fileurs ne tordent pas trop leur fil.

La choſe n'eſt pas auſſi difficile qu'on pourroit ſe l'imaginer, il n'y auroit qu'à recommander aux ouvriers d'aller un peu plus vîte, afin qu'étant arrivés en moins de temps à la même diſtance où ils finiſſent leur fil, qui eſt au bout de la corderie, la roue du rouet, & par conſéquent les molettes qu'elle fait mouvoir, par le moyen deſquelles le fil ſe tortille, n'aient pû tourner qu'un moindre nombre de fois, comme dix fois, par exemple, au lieu de quinze ou de vingt qu'elles auroient fait ſi le fileur avoit marché à l'ordinaire. Mais il s'agit de ſçavoir ſi la main des fileurs pourra fournir à une marche plus précipitée ſans faire un fil très-défectueux; il s'en trouvera à la vérité quelques-uns aſſez adroits pour cela, mais la plûpart ne pourroient pas exécuter à cet égard les ordres qu'on leur donneroit, ainſi il faut avoir recours à un autre expédient pour parvenir à moins tordre le fil ſans changer la marche des ouvriers.

On y parviendroit ſans doute en recommandant à celui qui eſt à la roue de la tourner très-lentement, mais comme il eſt plus aiſé de tourner une roue médiocrement vîte que de la tourner ſi lentement, pour mettre plus à ſon aiſe celui qui tourne la roue, il ne faut que la tenir un peu plus petite de diamètre & augmenter une peu la groſſeur des molettes, aſſurément avec ces précautions on parviendra à diminuer beaucoup le tortillement du fil; néanmoins ſi les contre-maîtres s'appercevoient que le fil d'un des ouvriers fût trop tortillé, ils pourroient encore y remédier en lui faiſant attacher ſon fil à un émérillon, & en faiſant faire à ce fil un plus grand nombre de révolutions autour de la livarde qui eſt auprès du touret, de cette façon on diminuera le tortillement tant qu'on le jugera à propos; mais il ne faut avoir recours à ce moyen que dans la néceſſité, car il vaut

Q ij

beaucoup mieux que le fil n'ait jamais eu que le degré de tortillement qu'il doit avoir, parce que les hélices que forment les filaments du chanvre, en sont plus regulières, les fibrilles mieux arrangées, & le fil en est moins velu.

Un contre-maître un peu attentif pourra donc diminuer autant qu'il le voudra le tortillement de son fil; mais à quoi reconnoîtra-t-on qu'un fil a précisément le degré de tortillement qu'il convient de lui donner ? c'est la seconde question que nous nous sommes proposée.

Nous avons déjà dit qu'il étoit absolument nécessaire de tordre le chanvre pour en faire du fil, que c'étoit le tortillement qui en pressant les filaments les uns contre les autres, les faisoit engrener de façon qu'ils rompoient plûtôt que de se séparer; nous venons de prouver d'un autre côté, que le tortillement détruisoit nécessairement une partie de la force du chanvre, & de ces deux principes on doit conclure qu'il faut tordre le chanvre pour en faire du fil, mais qu'il ne le faut tordre que le moins qu'on pourra, seulement assez pour que les brins de chanvre qui le composent soient pressés les uns contre les autres de manière qu'ils ne puissent se séparer, & qu'il faut supprimer rigoureusement tout le tortillement superflu.

Ainsi un fil dont les brins se séparent quand on l'étend pour ourdir une corde, n'est pas assez tortillé, mais celui qu'on peut étendre de toute la longueur de la corderie, sans que les filaments se séparent les uns des autres, ce fil, quelque peu tortillé qui paroisse, l'est assez; voilà une règle très-simple, qui est celle que les contre-maîtres doivent suivre.

§. XIV. *Quelle grosseur doit avoir le fil de carret.*

Nous avons dit que dans tous les ports l'usage étoit assez uniforme pour tordre le fil au même point, probablement parce qu'on croyoit que c'étoit le plus avantageux; il n'en est pas de même de la grosseur du fil, j'en ai vû qui n'avoit que trois lignes & demie, d'autres qui avoit quatre à cinq lignes, d'autre six & même sept & demie de circonférence, & chacun prétendoit avoir attrapé le point de perfection; ceux qui faisoient filer

fin, s'autorisoient de l'expérience du fouet qui est fait avec du fil à coudre, & qui est bien plus fort qu'une ficelle de même grosseur qui est faite avec deux ou trois gros fils.

Ceux qui faisoient filer gros, prétendoient que quand les fils étoient fins, ils n'avoient pas assez de force pour résister aux efforts qu'ils ont à souffrir quand on commet de grosses cordes.

Pour décider cette question, qui partage les Maîtres de l'Art, regardons filer par un habile ouvrier deux fils, un qui n'ait que trois lignes ou trois lignes & demie de circonférence, & que l'autre ait sept lignes à sept lignes & demie, & nous appercevrons aisément qu'il est beaucoup plus facile de faire un fil fin qui n'ait point de mèche, que d'en faire un gros qui soit exempt de ce défaut.

Nous verrons que pour faire un gros fil il est presqu'inévitable qu'il y ait des brins de chanvre qui se prolongent de toute leur longueur dans l'axe du fil, & que c'est sur ceux-là que les autres se roulent & se tournent comme sur un axe autour duquel ils décrivent des hélices. Il arrive, lorsque ce fil est employé à soûtenir quelque fardeau, que les fibres qui sont dans le centre, sont tirées directement, & les autres obliquement, & d'autant plus obliquement qu'elles seront plus éloignées du centre, c'est-à-dire, d'autant plus que le fil aura plus de grosseur : or cela ne se peut faire sans que les unes soient plus tendues que les autres, & cette inégalité de tension étant plus considérable dans les gros fils que dans les menus, on est conduit à penser qu'il y aura une différence dans leur force, & que les menus seront les plus forts proportionnellement à la quantité de matière qui entrera dans leur composition ; examinons si l'expérience sera d'accord avec ce raisonnement.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait filer deux fils, tous les deux tortillés suivant l'usage ordinaire des ports, à la différence seulement que l'un, n°. 1, étoit fort gros, & que l'autre, n°. 2, étoit fort menu; on en jugera par leur poids.

N°. 1, c'est-à-dire, le gros, pesoit trois onces.

N°. 2, qui étoit de pareille longueur, mais fort menu, ne pesoit qu'une demi-once, en sorte que celui-ci n'étoit que le sixième de l'autre; voyons si leur force est dans cette proportion.

N°. 1 s'est rompu par un poids de 122 livres, il auroit fallu que n°. 2 n'eût pû porter que le sixième de ce poids, c'est-à-dire, qu'il eût rompu par un poids de 20 livres deux sixièmes, ou de 21 livres tout au plus; cependant ce fil n'a rompu que sous le poids de 27 livres, donc il étoit plus fort que n°. 1, eu égard à la matière qui y étoit entrée.

Voyons si ce fil étant employé à faire des cordes, ne perd rien de sa supériorité.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer dans cette intention deux fils de différente grosseur, pour en faire deux cordes égales en longueur, en grosseur & en matière. N°. 1 étoit faite avec six fils de carret ordinaire, elle pesoit 1 livre 8 onces.

N°. 2 étoit faite avec 30 fils fort menus, & ne différoit de la précédente qu'en cela seulement, car elle avoit la même quantité de matière, puisqu'elle pesoit aussi 1 livre & demie.

N°. 1 a rompu étant chargée de 685 livres.

N°. 2 n'a rompu que quand elle a été chargée de 775 livres.

On voit que cette corde a porté 90 livres de plus que la précédente, quoiqu'elles fussent semblables en tout point; d'où il suit qu'on a encore un moyen d'augmenter la force des cordes en diminuant la grosseur des fils.

REMARQUE.

On ne prétend pas néanmoins qu'il soit nécessaire de diminuer la grosseur du fil de carret dans la même proportion qu'on l'a fait dans ces expériences, il faudroit employer trop de temps pour filer les fils qui sont nécessaires à la construction des grosses manœuvres, il suffira qu'on tienne la main à ce qu'on ne les fasse pas plus gros que de trois lignes & demie ou quatre lignes

& demie tout au plus; & quoique par ce moyen on n'envisage pas une augmentation de force bien considérable, c'est cependant un petit avantage qu'il ne faut pas négliger; ce n'est qu'en mettant à profit tous ces petits gains, qu'on peut parvenir à la prefection de la corderie.

Avant que de passer plus avant nous devons faire remarquer qu'il faut proportionner la grosseur du fil à la finesse du chanvre, & qu'il est nécessaire de filer plus gros un chanvre qui est moins affiné; autrement il y auroit à proportion moins de brins de chanvre à côté les uns des autres dans la grosseur de ce fil, que dans celui qui seroit fait de chanvre plus fin, & l'engrénement de ce petit nombre de gros brins pourroit bien n'être pas suffisant; c'est ce qui oblige de filer plus gros le second brin que le premier. On voit par-là combien il est important d'affiner bien le chanvre quand on veut faire de bonnes cordes, puisqu'indépendamment des avantages que nous avons fait valoir dans les chapitres IV & V, il y a encore celui de pouvoir filer fin; les Hollandois sçavent bien en profiter, ils tirent de Riga les chanvres de la première qualité, ils les affinent bien, & en font du fil extrêmement fin; c'est une observation que nous avons été à portée de faire en examinant les manœuvres de la flûte l'Éléphant que le Roi a fait construire en Hollande par le sieur Geslin Ingénieur-constructeur de la Marine.

Dans deux *Quaranteniers* de même grosseur, celui qui avoit été fait à Rochefort n'avoit que neuf fils, & celui qui avoit été fait en Hollande en avoit dix-huit; dans toutes les manœuvres de cette flûte le nombre des fils étoit toûjours double de celui qu'on comptoit dans les manœuvres de même grosseur qui avoient été faites à Rochefort. Il est vrai qu'il n'y a que le chanvre de Riga bien peigné qui puisse être filé si fin, mais qui est-ce qui nous empêche de travailler ce chanvre aussi bien que les Hollandois? & quand nous sommes obligés d'employer du chanvre du pays, qui ne peut pas être aussi affiné que celui du Nord, du moins devons-nous essayer de l'affiner de notre mieux, & de le filer le plus fin qu'il nous est possible.

Dans l'examen que nous fimes des manœuvres de la flûte l'Éléphant, nous y remarquames un défaut assez considérable,

c'eſt que les fils étoient de groſſeur fort inégale. On conçoit qu'un gros fil ſe plie plus difficilement qu'un qui eſt fort fin, & quand on ſera bien au fait de la façon de *commettre* les cordes, on concevra que cette différente ſoupleſſe dans les fils nuit conſidérablement à la perfection de la corde; il faut donc faire en ſorte que tous les fils qui compoſent une corde, ſoient, autant qu'il eſt poſſible, de même groſſeur.

En nous entretenant un jour ſur cette matière avec des Officiers qui connoiſſoient aſſez bien l'art de la corderie, nous nous trouvames de ſentiment très-différent ſur la groſſeur qu'on devoit donner aux fils, ils ſoûtenoient que le fil de carret devoit être de ſix à ſept lignes, & ils fondoient leur ſentiment ſur une expérience qu'ils avoient exécutée.

Ils avoient fait faire deux *Quaranteniers*, l'un avec du fil très-fin, & l'autre avec du fil fort gros; la force de celui-ci avoit été cependant beaucoup ſupérieure à celle de l'autre.

Comme cette expérience contrediſoit abſolument celles que nous avions faites, je propoſai de la répéter. On fila d'abord le gros fil, mais quand on vint à filer le fil fin, nous nous apperçumes que comme le fileur ne pouvoit pas fournir ſon chanvre aſſez vîte, il ne reculoit que lentement, ce qui faiſoit que ſon fil étoit extrêmement tortillé, & ce grand tortillement le faiſoit paroître encore plus menu.

Nous fimes alors cette réflexion: on gagne quelque choſe à filer fin, mais on gagne beaucoup plus à diminuer du tortillement, & ici on l'augmente, ainſi cette augmentation peut non ſeulement faire évanouir l'avantage qu'on auroit pû eſpérer de la diminution de groſſeur des fils, mais même rendre ce cordage beaucoup plus foible que l'autre. Nous obligeames donc celui qui étoit à la roue, de tourner beaucoup plus lentement, & nous recommandames au fileur de ne pas plus tordre ce fil fin qu'il avoit fait le gros; on fit des cordes avec ces deux fils, on les rompit, & celle qui avoit été faite avec du fil fin pas plus tortillé que l'autre ſe trouva la plus forte. Nous rapportons ceci pour faire ſentir combien il faut de précautions pour bien faire des expériences, & combien il eſt dangereux de s'égarer quand

quand on néglige les moindres circonstances ; maintenant réunissons les deux avantages que nous venons de découvrir, pour nous mieux assurer de l'avantage qu'on en peut espérer.

Pour cela examinons l'augmentation de force qu'on peut procurer aux cordes en diminuant le tortillement du fil & en le tenant plus fin.

Il a été prouvé en premier lieu, que c'est une qualité avantageuse au fil que d'être peu tortillé ;

Et en second lieu, qu'il y a quelque chose à gagner à le filer plus fin ; ces deux qualités réunies ensemble nous procureront du fil beaucoup supérieur à celui qu'on file ordinairement dans nos corderies, & les cordes que l'on en fera, feront beaucoup plus fortes que celles que l'on fait avec du fil de carret ordinaire, on en pourra juger par les expériences suivantes.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire deux cordes, celle n°. 1 étoit composée de huit fils de carret ordinaire, elle avoit un pouce trois lignes de circonférence & pesoit 17 onces.

La corde n°. 2 étoit tout à fait semblable, à la réserve qu'elle étoit faite avec du fil coulé, c'est-à-dire, moins tors & plus fin que le fil ordinaire, & dorénavant quand nous parlerons du fil coulé, ce sera toujours du fil de cette espèce dont nous voudrons parler; cette corde n°. 2, étoit composée de douze fils, mais à cela près elle étoit semblable à l'autre, car elle avoit comme elle un pouce trois lignes de circonférence & pesoit 17 onces ; néanmoins quand nous avons éprouvé la force de ces deux cordes, celle n°. 1 a rompu étant chargée de 990 livres, tandis que celle n°. 2 ne s'est rompue que quand elle a été chargée de 1050 livres, c'est-à-dire qu'elle étoit de près d'un seizième plus forte que l'autre.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une corde n°. 1, avec du fil de carret ordinaire, elle étoit composée de neuf fils ; nous fimes faire une

autre corde n°. 2, qui étoit composée de douze fils, parce que c'étoit du fil coulé.

Au reste elles étoient tout-à-fait semblables, elles avoient l'une & l'autre un pouce deux lignes de circonférence, & toutes deux pesoient 20 onces, mais leur force ne fut pas égale.

N°. 1 ne put porter que 875 livres sans se rompre.

N°. 2 soûtint 1065 livres & ne rompit qu'étant chargée de 1075 livres; ainsi cette corde étoit de plus d'un cinquième plus forte que celle qu'on lui comparoit.

REMARQUE.

Voilà une différence bien considérable dans les forces de ces cordes, qui ne peut venir que de la différente matière dont le fil a été travaillé; voyons si ce même avantage se remarquera dans des cordages plus gros.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire deux pièces de cordage avec du fil ordinaire & qu'on pouvoit regarder comme de très-beau fil de carret, il fallut trente de ces fils pour faire ces cordages de trois pouces de grosseur.

Nous fimes couper d'une de ces pièces six bouts, & de l'autre deux bouts de 21 pieds 8 pouces de longueur, le poids moyen de chacun de ces huit bouts étoit de 6 livres 8 onces 5 gros.

Nous fimes rompre à la romaine ces huit bouts, & nous en conclumes une force moyenne qui se trouva de 4825 livres.

Nous fimes faire en même temps deux autres piéces de cordage toutes pareilles aux précédentes, avec cette seule différence que le fil étoit plus menu & moins tortillé; on avoit été obligé d'employer cinquante-quatre fils pour que ces cordes eussent à peu près trois pouces de grosseur; chaque bout de ces cordages se trouva peser poids moyen 6 livres 11 onces, & leur force moyenne fut de 6637 livres 8 onces; ajoûtons au cordage fait avec le fil ordinaire, la force qu'il auroit eue s'il

avoit autant pesé que l'autre, & nous trouverons qu'il n'auroit rompu que sous le poids de 4964 livres.

D'où il faut conclure que la force du cordage qui avoit été fait avec le fil fin & peu tors, surpassoit celle de l'autre de 1673, c'est-à-dire, de près d'un tiers.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire encore deux autres pièces de cordage; n°. 1 étoit de fil ordinaire, chaque bout pesoit poids moyen 6 livres 4 onces; & leur force moyenne étoit de 6811 livres.

N°. 2 étoit de fil coulé, chaque bout pesoit poids moyen 5 livres 12 onces, & leur force moyenne étoit de 6950 livres.

Ce cordage qui est le plus léger, est déjà le plus fort; mais s'il avoit été aussi pesant que n°. 1, il n'auroit rompu que sous le poids de 7554 livres, quelque chose de plus, ainsi sa force auroit surpassé celle de n°. 1, de 743 livres, ce qui fait plus d'un neuvième.

REMARQUE.

Nous avons comparé jusqu'à présent les cordages faits de fil plus tors avec ceux qui l'étoient de fil coulé, mais nous n'avons pas déterminé à quel point nous avions diminué le tortillement du fil; c'est sans doute pour cette raison que nous avons trouvé plus de bénéfice dans quelques-unes de nos expériences que dans d'autres; nous ne nous proposons cependant pas de fixer précisément quel est le point de tortillement le plus avantageux, ce seroit vouloir faire parade de notre travail & alonger cette discussion par des détails qui n'influeroient point du tout sur la pratique.

Mais en partant du degré de tortillement que l'on donne ordinairement au fil de carret & qui est assez uniforme dans les corderies de la Marine, nous regardons ce fil comme le plus tortillé.

Nous en avons fait filer qui l'étoit si peu, que le chanvre se séparoit par les moindres efforts, & nous regardons celui-ci comme le moins tortillé qu'on puisse faire; nous en avons fait fa-

briquer qui tenoit un milieu entre les deux précédents, ce sont les deux espèces de fils les plus différentes que nous allons comparer.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire deux pièces de cordage.

No. 1 étoit fait avec du fil ordinaire, & ayant été coupé en six bouts de vingt & un pieds huit pouces, chaque bout pesoit poids moyen 6 livres 11 onces; les ayant fait rompre à la romaine, leur force moyenne fut de 5758 livres.

No. 2 étoit fait de fil coulé plus fin & moins tortillé que le fil ordinaire; on coupa pareillement cette pièce en six bouts, le poids moyen de chaque bout fut de 5 livres 5 onces, & la force moyenne de 6757 livres.

Mais comme no. 2 est plus léger que no. 1, il faut tenir compte de cette légéreté, & alors on trouvera que s'il avoit été aussi pesant, il n'auroit rompu que sous 8505 livres, ainsi il auroit été plus fort que no. 1, de 2747 livres, ce qui fait plus d'un tiers.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire deux pièces de cordage, l'une avec du fil un peu moins tors qu'à l'ordinaire, & l'autre avec du fil très-peu tors.

Ces deux pièces de cordage furent coupées chacune en six bouts de vingt & un pieds huit pouces de longueur.

Pour distinguer ces cordages, nous appellerons no. 1 celui qui approche le plus du fil ordinaire.

Chaque bout réduit à un poids moyen pesoit 7 livres 7 onces, & ne rompit force moyenne que sous le poids de 7176 livres 2 onces.

Chaque bout de l'autre cordage no. 2, qui étoit fait avec du fil encore plus menu & le moins tors qu'il est possible d'en faire, pesoit poids moyen 6 livres 2 onces, & il ne rompit force moyenne que sous le poids de 7499 livres 11 onces.

On voit déjà que ce cordage no. 2, qui est le plus léger, est néanmoins le plus fort, & en égalant leur poids nous trouverons

que la force de nº. 2 auroit été de 9105 livres, excédant la force de nº. 1, de 1929, ce qui fait près d'un tiers.

Les expériences que nous venons de rapporter, prouvent de combien on peut augmenter la force des cordes en diminuant & la grosseur & le tortillement du fil ; il ne faut cependant pas s'imaginer qu'on puisse pousser à l'extrême l'une & l'autre, il y a en cela, comme en toute autre chose, un certain milieu qu'il faut observer, un point qu'il ne faut pas passer, un *maximum* où il faut se tenir ; car quoique nous ayons toujours gagné de la force en diminuant le tortillement du fil, il y a néanmoins des circonstances où on en perdroit beaucoup, mais nous remettons à discuter ces cas particuliers à la fin du chapitre suivant, lorsque nous aurons parlé du commettage.

§. XV. *Convient-il dans les Corderies du Roi de faire du fil de différentes grosseurs.*

On a coutume dans les ports de faire du fil de deux & quelquefois de trois grosseurs.

Le fil le plus gros sert pour faire les cables, & on l'appelle du *fil de cable* ; le moyen sert pour les manœuvres dormantes & courantes, & s'appelle le *fil de haubans* ; le plus fin sert pour de petites manœuvres, comme pour faire les lignes de loch, le luzin, le merlin, le fil pour coudre les voiles, &c.

Voici à peu près ce que 180 brasses de ces différents fils pèsent sans être gaudronnés, ou en blanc, & étant noirs ou gaudronnés.

	en blanc.		gaudronné.	
Le fil de second brin, pour des manœuvres communes, pèse	6 liv.	8 onc.	8 liv.	5 onc.
Le fil ordinaire de premier brin, pour les cables, grelins, étais, tournevires, écouets, &c.	5	0	6	2
Le fil de haubans, pour les haubans, drisses, écoutes, guinderesses, itagues, ralingues, &c.	4	4	5	4
Le fil de lignes pour les lignes à fonder & les lignes d'amarrage	2	6	2	14
Le fil pour le merlin & le luzin	2	0	2	7
Le fil pour les lignes de loch	1	0	0	0

Nous avons déja remarqué dans le chapitre précédent, que l'on consomme trop de chanvre dans les arsenaux du Roi pour exiger qu'on affine tout le chanvre au même point, mais qu'il est absolument nécessaire d'affiner le plus qu'il est possible celui qu'on prépare pour faire le merlin, le fil de voile, &c. parce qu'on ne pourroit autrement le filer assez fin, d'autant que la grosseur du fil dépend nécessairement du degré d'affinement qu'on a donné au chanvre.

A l'égard des deux autres espèces de fil, il seroit à souhaiter qu'on s'en tînt à la seconde, comme la meilleure, & qu'on supprimât entièrement la première; car si l'on court risque de démâter quand les haubans rompent, si on est en danger de s'affaler à une côte, lorsque dans certaines circonstances des manœuvres viennent à manquer, & si d'ailleurs le salut d'un vaisseau ne dépend pas moins de la tenue d'un cable, il faut donc tâcher de les faire tous bons, & ne rien négliger de ce qui peut tendre à leur perfection. Mais ce qui pourroit autoriser à faire de deux espèces de fil, c'est l'inégalité qui se trouve dans les fournitures de chanvre, qui oblige de mettre à part celui qui est le plus dur & le plus grossier, qu'il n'est pas possible de beaucoup affiner, pour le filer un peu plus gros, & ce sera assurément celui qu'on emploiera par préférence pour faire les cables plûtôt que pour les haubans ou les manœuvres courantes; mais ce qu'il faut toûjours avoir en vûe, c'est d'affiner le chanvre autant qu'on le pourra, de le filer le plus fin qu'il sera possible, & de ne jamais faire de gros fil de dessein prémédité. Ce que nous venons de dire ne regarde que le fil qu'on fait avec le premier brin, car celui qui se fait avec le second, doit être plus gros, puisque la matière est plus grossière, & ce fil ne mérite pas d'être travaillé avec tant de soin, parce qu'il ne doit servir qu'à des ouvrages de peu de conséquence : il nous paroît donc que le premier brin, qui est le plus beau & le meilleur, pourroit être filé à trois lignes & demie de circonférence, celui qui est plus grossier à quatre lignes & demie, & le second brin à six lignes.

§. XVI. *Combien on doit retirer de fil d'un quintal de chanvre.*

Lorſque le premier brin eſt bien peigné, il n'y a pas trois à quatre livres de déchet par quintal en le filant, mais il y en a davantage quand il eſt mal préparé, & lorſqu'on file du ſecond brin il s'en trouve ſouvent huit à dix livres.

§. XVII. *Combien un bon fileur peut faire de fil par jour.*

Quand le brin eſt bien long & bien net, on en file plus que quand il eſt court & mal préparé ; c'eſt pour cela qu'on feroit beaucoup plus long-temps à filer le ſecond brin que le premier, ſi on le filoit auſſi fin ; les fileurs ſont obligés de s'arrêter à chaque inſtant pour ôter les groſſes pattes, les bouchons, les chenevottes, &c. & ce ſont des retardements dont la ſomme peut aller loin au bout de la journée. Ce n'eſt pas tout, quand le temps eſt fort ſec, ſur-tout l'hiver, le chanvre eſt roide, il ſe hériſſe & ne ſe travaille pas auſſi aiſément que quand le temps eſt humide. Il n'eſt donc pas poſſible de fixer au juſte la quantité de fil qu'un fileur peut travailler par jour ; néanmoins comme il eſt important aux Officiers qui ont l'inſpection ſur les corderies, de ſçavoir ſi les fileurs emploient leur temps, il eſt bon qu'ils ſçachent que onze hommes peuvent filer environ ſept cent livres de chanvre, ſauf à eux à avoir égard aux retardements qui pourroient être occaſionnés par la brièveté des jours d'hiver, ou par les autres inconvénients dont nous venons de parler ; mais s'ils trouvent le fil bien beau, ils ne doivent pas être ſévères ſur la quantité, & s'ils s'apperçoivent qu'il y ait un rouet où l'on travaille mieux qu'aux autres, ils doivent encourager les ouvriers à bien faire, en leur donnant de petites gratifications, qui doivent toujours être un peu plus fortes pour le maître de la roue, car c'eſt lui qui doit donner le ton aux autres, & quand il ſe plaint d'un ouvrier, il faut le lui ôter & le renvoyer, ou l'employer à filer du ſecond brin ; c'eſt une humilia-

tion qui leur est d'autant plus sensible, qu'ils perdent quelque chose sur leurs journées; moyennant cette déférence pour le maître de roue, on est en droit de s'en prendre à lui lorsque sa roue ne fournit pas d'aussi beau fil & en aussi grande quantité que les autres.

Pour bien exercer cette police, il faut que chaque roue soit désignée ou par un numéro, ou par une couleur particulière, par exemple, l'une seroit la bleue, l'autre la blanche, la rouge, la verte, &c. & les tourets seroient désignés par de pareilles couleurs, afin qu'en faisant la visite dans les magasins, on pût connoître quand on trouveroit un fil défectueux, quel est le rouet qui l'a fourni: assurément, moyennant ces précautions, on mettra de l'émulation dans cet attelier, & quand il y en aura, tout ira bien.

Les journées des bons fileurs sont en Ponant, de vingt-quatre ou vingt-cinq sols, & un peu plus chères dans les ports de Provence.

§. XVIII. *S'il est utile de faire du fil avec le troisième brin, ou l'étoupe légérement peignée.*

Assurément on ne doit pas espérer de faire de bon ouvrage avec de pareille matière, qui, exactement parlant, n'est bonne qu'à faire des liens, des livardes, des torchons pour l'étuve, des méches pour l'artillerie, &c. néanmoins nous croyons qu'il faudroit destiner une couple de petites roues où on feroit filer de ce brin par de jeunes gens, qui apprendroient ainsi leur métier; ce seroit un soulagement & une récompense pour les bons ouvriers qui seroient chargés de famille, & on formeroit ainsi de bons ouvriers, qui seroient d'autant plus attachés au service du Port, qu'ils lui seroient redevables de leur éducation, ces sortes d'ouvriers étant toujours supérieurs aux coureurs & aux étrangers.

D'ailleurs le travail de ces apprentifs ne seroit pas perdu; il se fait dans les ports une consommation prodigieuse de cordages pour des opérations peu importantes, où il n'y auroit aucun risque

risque d'employer ces mauvais cordages pour économiser ceux de meilleure qualité.

§. XIX. *De la disposition du fil dans les magasins, & de la façon de l'y conserver.*

Nous avons dit que quand les tourets étoient chargés de fil, on les rouloit auprès d'une trappe qui répondoit dans le magasin du fil, où on les descendoit avec un palan, & où on les arrangeoit, pour les conserver jusqu'à ce qu'on en eût besoin pour faire des cordages; on entasse les tourets les uns sur les autres, comme l'on fait des barriques dans un cellier; on doit seulement avoir soin qu'il y ait de l'air entre les tourets, sans quoi le fil courroit risque de s'échauffer: mais ce qu'il y a de plus important, c'est que le magasin soit frais & sec; le fil dépériroit dans un endroit fort chaud, le chanvre tomberoit en poussière, & dans un lieu humide il s'échaufferoit & pourriroit.

La commodité du service exige que ce magasin soit au-rez-de chaussée, & c'est la position la plus avantageuse pour qu'il soit frais; ce qu'il y a à craindre, c'est l'humidité, & pour l'éviter il faut,

1°. Élever le sol du magasin au moins de deux pieds au-dessus du niveau des terres qui l'environnent.

2°. Il faut former sur ce sol une aire de glaise pour intercepter les vapeurs qui s'échappent du terrain.

3°. Il faut paver à chaux & à ciment sur cette aire de glaise; enfin il faut couvrir ce pavé avec de fortes planches de chêne qui soient soutenues sur de bonnes lambourdes de cinq à six pouces d'épaisseur, moyennant ces précautions on sera à peu près à couvert des exhalaisons soûterreines.

Il est encore fort important que les tourets ne portent pas contre les murs, & cela sera fort aisé en mettant de distance en distance le long des murailles, des membrures de trois à quatre pouces d'épaisseur; enfin le gardien aura l'attention d'ouvrir les contrevents quand il sera frais & sec, & de les tenir fermés quand l'air sera humide, & même quand il sera chaud.

Moyennant ces précautions le fil pourra rester assez long-

temps dans les magasins sans y dépérir; le bon ordre exige seulement qu'on ne confonde point les différentes espèces de fil, & qu'on tienne un Mémoire exact de la quantité de chaque espèce de fil qui entre dans les magasins; pour cela on pèse tout le fil qui y entre pour le passer en recette sur le registre de ce magasin, & on passe en consommation tout celui qu'on en tire, c'est le moyen de tenir une balance exacte, & d'être toujours prêt à informer l'Intendant du besoin qu'on peut avoir de telle ou telle espèce de fil.

§. XX. *S'il est avantageux de conserver long-temps le fil dans les magasins.*

Malgré toutes les attentions qu'on peut avoir, il est sûr que le fil dépériroit si on le conservoit plusieurs années dans les magasins, mais avec les précautions que nous venons de rapporter, on peut éviter pendant assez de temps un dépérissement considérable; il est même avantageux de ne pas commettre le fil aussitôt qu'il est filé, & voici pourquoi: les filaments du chanvre perdent peu à peu une partie de leur ressort, & se hérissent moins quand on vient à en faire des cordes; ces fibres qui étoient faites pour être droites, s'accoutument à être courbées & ne tendent plus avec tant de force à se redresser, ce qui peut bien augmenter un peu la force des cordes; nous disons un peu, car une fibre qui est naturellement droite & qu'on courbe, n'est jamais dans un état de résistance pareil à celui qu'elle avoit lorsqu'elle étoit droite; il en est à peu près comme d'un morceau de bois droit *18*, qui résisteroit aisément en le tirant par les extrémités, mais lorsque ce morceau de bois est encore vert, gênons-le pour lui faire prendre la courbure *19*, & laissons-le sécher dans cette situation; si alors on vient à le tirer par les extrémités, il ne sera plus si fort, & il seroit encore plus foible si on lui avoit fait prendre la courbure 20. Nous convenons que cet affoiblissement sera d'autant moindre que les fibres seront plus menues & moins roides, ce qui est encore en faveur des chanvres mols & bien affinés; mais enfin il subsiste & il peut concourir avec les autres raisons que nous avons rapportées,

pour affoiblir les fils très-tortillés, ceux dont les hélices font courtes, même après que ces fibres ont perdu une partie de leur élasticité.

Quoi qu'il en soit, il ne paroît pas que la diminution de l'élasticité des filaments du chanvre, qu'on vient de faire valoir, peut-être plus qu'elle ne mérite, soit la raison la plus essentielle qui doive engager à conserver du fil en magasin plûtôt que du chanvre ou des cordes commises, celles qui suivent paroissent plus importantes.

Premièrement, le besoin que l'on peut avoir dans un grand Port, d'avoir précipitamment nombre de manœuvres de différentes proportions lorsqu'on reçoit des ordres pressés, ce qui ne pourroit se faire avec beaucoup de diligence, si l'on n'avoit pas quantité de fil en magasin.

Le second avantage qu'il y a à avoir du fil en magasin, est de pouvoir choisir les différentes qualités de fil pour en faire un meilleur emploi, en choisissant toujours les plus parfaits pour les manœuvres les plus importantes.

Troisièmement la poussière qui se mêle parmi les fibres du chanvre lorsqu'il est en peignon, ne peut manquer de le gâter, & lorsque les queues de chanvre non peignées sont long-temps dans les magasins, elles y sont sujettes à beaucoup de déchet pour les raisons qui ont été rapportées dans le chapitre précédent.

RÉCAPITULATION.

On n'a point trouvé jusqu'à présent de moyen plus expéditif & plus commode pour réunir les filaments du chanvre, que celui d'en former des faisceaux d'une petite grosseur, qu'on tord assez pour que ces filaments s'engrènent les uns dans les autres au point de se rompre plûtôt que de se séparer; cette opération s'appelle *filer*, & le chanvre ainsi réuni par le tortillement, se nomme *du fil.*

Nous avons donné une idée de la disposition des fileries & des des instruments qui y sont en usage, & nous avons rapporté la façon dont travaillent les ouvriers; ce sont des préliminaires qui

nous étoient nécessaires pour faire comprendre l'utilité des recherches que nous avons faites dans le dessein de perfectionner cette partie de l'art du cordier.

Nous croyons qu'il seroit avantageux de mouiller le chanvre qu'on réduit en fil, mais il nous paroît qu'on ne peut pas profiter de cet avantage, & qu'il faut filer le chanvre à sec, parce que le fil pourriroit immanquablement si on le devidoit tout mouillé sur les tourets.

On a coûtume de juger qu'un fil est bien fabriqué, quand il est uni, serré & égal, nous ajoûtons qu'il ne doit point avoir de mèche, c'est-à-dire que tous les filaments doivent décrire des hélices semblables, car alors ils sont en état de résister tous de concert au poids dont le fil seroit chargé; mais il n'en seroit pas de même si dans l'axe d'un fil il y avoit des filaments presque droits & qui fussent recouverts & enveloppés par d'autres qui formeroient autour d'eux des hélices fort courtes: nous avons donné un moyen très-commode pour reconnoître si un fil a cet énorme défaut, auquel ceux qui sont le plus au fait de l'art du cordier ne font pas ordinairement attention.

Dans les corderies marchandes de Provence les fileurs attachent leur chanvre à de grandes quenouilles qu'ils ajustent à leur côté, dans toutes les corderies du Roi & dans les corderies marchandes de l'intérieur du Royaume, les fileurs mettent leur chanvre autour d'eux en forme de ceinture; chacune de ces pratiques a ses partisans, ainsi il convenoit de discuter les avantages & les inconvénients de chacune en particulier: nous avons fait plus, nous avons eu recours à l'expérience pour connoître si l'une étoit préférable à l'autre, & comme les avantages se sont trouvés peu considérables, nous avons conclu qu'on pouvoit suivre en chaque lieu la pratique qui y étoit établie.

Comme dans toutes les fileries du Roi on donne aux fils qu'on y travaille, un degré de tortillement assez égal, nous avions d'abord pensé qu'on ne s'étoit arrêté à ce degré de tortillement, qu'après s'être assuré qu'il étoit préférable à tout autre; mais y ayant réfléchi, nous apperçumes bien-tôt que le tortillement nécessaire pour réunir les filaments du chanvre, ne peut manquer de les affoiblir, puisqu'il leur cause nécessairement une

tenſion équivalant à un poids qui les chargeroit : cette réflexion nous détermina à faire des expériences, pour nous aſſurer ſi on devoit augmenter ou diminuer le degré de tortillement qui eſt en uſage.

Les cordes que nous avons fait faire avec du fil plus tortillé qu'à l'ordinaire, ſe ſont trouvées très-foibles ; celles que nous avons fait faire avec du fil tortillé à l'ordinaire, étoient plus fortes, mais celles qui étoient faites de fil moins tortillé, étoient de beaucoup ſupérieures en force, & cette ſupériorité augmentoit proportionnellement à la diminution du tortillement, ce qui nous a fait conclure qu'il falloit beaucoup diminuer du tortillement qu'on a coutume de donner au chanvre ; pourvû que le fil ſoit aſſez tortillé pour que le chanvre rompe plûtôt que de ſe ſéparer, il l'eſt ſuffiſamment, le ſurplus ne ſert qu'à affoiblir le chanvre, & doit être retranché ſévèrement.

On trouve dans les différentes corderies, des fils de différentes groſſeurs depuis 4 lignes & demie juſqu'à 7 & demie, & les ſentiments ſont partagés ſur la groſſeur qu'on doit donner aux fils ; des raiſons bien ſenſibles & beaucoup d'expériences nous ont engagé à décider qu'il eſt avantageux de filer fin, ſurtout quand le chanvre eſt bien affiné.

Enfin nous examinons combien à peu près un bon ouvrier peut filer de chanvre dans une journée, à quoi ſe monte le déchet, s'il convient de convertir en cordes le fil auſſi-tôt qu'il eſt fabriqué, & nous rapportons toutes les précautions qu'il eſt néceſſaire de prendre pour conſerver le fil dans les magaſins.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE SIXIÉME.

LA Vignette repréſente une filerie couverte, vûe ſuivant ſa longueur ; on y voit un rouet *a*, tel que l'ont les marchands, & on peut y remarquer,

1°. La pièce de bois qui en fait le pied.

2°. Les montants qui ſupportent l'aiſſieu de la roue.

3°. La roue.

7, Les montants qui soûtiennent les traverses à coulisse.

8, Les traverses à coulisse.

9, La planchette qui est reçue dans les traverses à coulisse & qui porte les molettes.

d, Les molettes détachées.

1, Morceau de bois dur qui sert à assujettir la molette dans la planchette.

2, Broche de fer mobile qui se termine en crochet.

3, Petite poulie fixée à la broche de fer, la corde de boyau passe sur cette poulie, elle la fait tourner & en même temps la molette.

On voit dans le fond deux ouvriers qui filent, & sur le devant un qui tourne la roue.

b, Un touret à pied chargé de fil.

La Planche représente une filerie couverte, coupée suivant sa longueur, & au-dessus de la filerie un cartouche dans lequel sont dessinées les différentes parties qui composent le rouet, & plusieurs morceaux détachés qui ont rapport à la fabrication du fil.

Les lettres majuscules sont destinées pour la coupe de la filerie, & les petites lettres seront employées pour le cartouche qui est au-dessus.

Comme il auroit été nécessaire de rendre les objets trop petits pour représenter dans une planche de cette grandeur toute la longueur de la filerie, on a beaucoup raccourci cet attelier pour comprendre dans la planche les deux extrémités de la filerie où sont établis les rouets & les tourets, & où se passent les choses les plus intéressantes.

A B, sont deux grands rouets avec les tourneurs de roue en attitude; ces deux rouets sont un peu différents l'un de l'autre, mais ces différences sont peu importantes, & tous les deux sont en usage dans les fileries du Roi.

On voit en *B*, un fileur monté sur le pont ou plan incliné qui sert à l'élever pour qu'il puisse atteindre aux crochets des molettes, à l'un desquels il attache son chanvre pour commencer un fil.

Le rouet *A* étant plus bas, n'a point de pont comme l'autre, & on voit un ouvrier qui détache le fil d'un fileur qui est arrivé au bout de la corderie vers *B*, & qui avertit par un cri que son fil est fait.

Quand ce fil est détaché de la molette, on le joint par une épissure au fil

de l'ouvrier *C*, qui revient vers *A* à mesure que le fil qu'il a travaillé se devide sur le touret *D*.

On peut remarquer en *I* que ce fileur fait perdre du tortillement de son fil en le laissant tourner dans sa main; on voit aussi que ce fil passe dans une poulie attachée au plancher de la filerie, qu'il fait plusieurs révolutions autour d'une corde d'étoupe *NN* (& *nn* cartouche) qu'on nomme *livarde*, qu'en cet endroit il est chargé d'une pierre, d'où il va répondre au touret *D*, qu'un homme fait tourner & sur lequel un petit garçon l'arrange; cet enfant tient d'une main le fil enveloppé dans une lisière ou paumelle, & a l'attention que les révolutions s'arrangent bien les unes à côté des autres; & pour qu'il se serre mieux sur le touret, il frappe continuellement avec une palette de bois sur le fil qui se devide.

A l'autre extrémité de la filerie on voit en *E* un touret vuide disposé comme celui dont on vient de parler, & destiné à recevoir le fil qui sera travaillé sur le rouet *A*. Au-dessus des tourets on voit attachés à des potences des palans *K* qui servent à soulever les tourets quand ils sont chargés de fil.

Vers le milieu de la filerie on voit en *F* un fileur à la ceinture & un à la quenouille, avec un grouppe d'enfans qui ramassent le chanvre qui est tombé; il faut de plus remarquer la différente disposition des rateliers *G*, destinés à supporter les fils.

On voit dans le Cartouche,

a a, Le poteau qui soûtient la roue & la croisille du rouet.

b, Une forte pièce de bois qui s'assemble à coulisse dans la pièce *a*, & qui est retenue par les liens *c c*; en mettant des coins en *d*, on écarte la croisille de la roue & on tend ou on lâche la courroie qui fait tourner les molettes.

e, La tête ou la croisille du rouet: elle est formée par deux tables minces demi-circulaires, écartées l'une de l'autre de quatre à cinq pouces, & retenues par les clefs *f f*; la portion demi-circulaire des tables qui forment la croisille, est garnie de petits morceaux de bois dur *g g*, &c. dans chacun desquels il y a une petite entaille pour recevoir la broche des molettes, qui sont retenues dans ces entailles non seulement par la courroie qui passe sur la roue, mais encore par deux courroies *h h* clouées sur la circonférence des tables dont nous avons parlé.

Toute la croisille assemblée comme nous venons de le dire, est solidement attachée à la pièce de bois *b* par les clefs *i*.

La roue *l* eſt attachée par ſon aiſſieu au poteau *a*, & les molettes *m* ſont placées à la circonférence de la croiſille. La diſpoſition & l'aſſemblage de toutes ces parties ſe conçoivent aiſément par l'inſpection des figures qui ſont repréſentées dans la corderie.

n n, repréſente plus en grand que dans la filerie, la diſpoſition d'un fil tourné autour d'une livarde & chargé d'une pierre pour liſſer le fil avant que de le mettre ſur le touret.

p q r repréſente un émérillon ; *p* eſt un petit cylindre de bois dur évuidé dans ſon milieu, *q* eſt un crochet qui a la liberté de tourner au moyen de la tête qu'on apperçoit dans la partie évuidée du cylindre de bois *p* ; c'eſt à ce crochet *q* que les fileurs attachent leur fil quand ils veulent lui laiſſer perdre de ſon tortillement ; *r* eſt un anneau de fer par lequel les fileurs tiennent l'émérillon, & cet anneau a la liberté de tourner au moyen d'une petite tête qu'on apperçoit dans la rainure du petit cylindre *p* ; cet inſtrument ne ſert pas ſeulement aux fileurs, les commetteurs s'en ſervent auſſi, c'eſt pourquoi dans les chapitres ſuivants nous renverrons à la figure que nous venons de décrire.

t repréſente un peignon qu'on ſuppoſe diſpoſé autour du corps d'un fileur, & *u* une portion du fil qui vient d'être travaillé ; on doit remarquer qu'il y a des filaments *t u* qui ſe prolongent & ſe roulent par de longues hélices, pendant que le chanvre que fournit la main *x*, enveloppe les précédents en décrivant des hélices fort courtes. Pour faire mieux appercevoir le défaut de ce fil, on a repréſenté la même choſe plus en grand, où l'on voit que les filaments *y* enveloppent ceux *t u*, & il eſt aiſé d'appercevoir qu'un tel fil n'eſt pas ſi bon que le fil *z*, où tous les filaments réſiſtent à la fois.

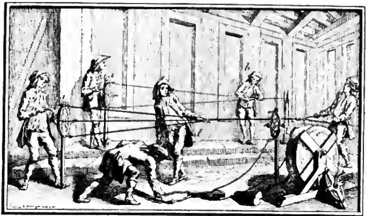
6 7 8 eſt un bout de fil pareil à *t y u*, ſuppoſé détortillé, pour faire voir qu'il y a dans l'axe de ce fil des filaments qui ſe prolongent preſque droits & qui ſont recouverts par d'autres qui décrivent autour des premiers des hélices fort courtes.

4 9 5, un fil ſemblable à *z*, & détortillé ; pour faire voir que tout le chanvre qui le compoſe, décrit des hélices ſemblables.

11 11, repréſente un petit inſtrument dont nous avons fait uſage dans nos expériences, & qui a été décrit dans le corps du chapitre.

18 19 20, ſont des morceaux de bois verd qu'on a tenu long-temps gênés pour leur faire prendre différentes courbures.

On voit dans la lettre griſe une fileuſe au fuſeau & une autre au rouet.



CHAPITRE SEPTIEME.

Attelier des Commetteurs.

De la fabrique du Bitord & du Merlin.

Nous espérons qu'en profitant de ce que nous avons dit dans les chapitres précédents, on parviendra à se procurer de bon fil; il s'agit d'en faire usage pour les cordages, c'est l'objet des chapitres suivants, dans lesquels nous nous proposons de suivre la fabrique des différentes espèces de cordages, d'examiner ce qui peut les rendre défectueux, & de donner les moyens de remédier en tout ou en partie aux défauts qu'ils ont ordinairement, pour parvenir à augmenter la force des cordes.

En général on distingue deux espèces de cordages, les uns qu'on peut nommer *simples*, parce que par une seule opération on convertit les fils en corde. On appelle en terme de corderie ces cordages qui ne sont commis qu'une seule fois, des *Aussières.*

L'autre espèce de cordages, qu'on peut appeller des cordages

T

composés, est formée d'aussières ou de cordages simples qu'on commet les uns avec les autres, c'est-à-dire qu'on les réunit ensemble par le tortillement; ces sortes de cordages s'appellent, en terme de corderie, des *Grelins*, & on verra qu'ils sont commis deux fois.

Ces deux espèces de cordages se subdivisent en un nombre d'autres qui ne diffèrent que par leur grosseur & par l'usage qu'on en fait pour la garniture des vaisseaux.

La plus petite & la plus simple de toutes les aussières, qui n'est composée que de deux fils, s'appelle du *Bitord;* une autre un peu plus grosse, qui est composée de trois fils, se nomme du *Merlin*.

Pour donner par degré une idée de la corderie, nous commencerons par traiter de la fabrique de ces petites ficelles, parce qu'elles sont les plus simples, ce sera le sujet de ce chapitre.

Dans le huitième nous traiterons des aussières qui sont composées de trois tourons.

Le neuvième renfermera ce qui regarde les aussières qui sont composées d'un plus grand nombre de tourons.

Nous traiterons dans le dixième, des grelins & des cables.

Le onzième chapitre est destiné pour les cordages en queue de rat, ou qui sont plus gros d'un bout que de l'autre, & dans ce même chapitre nous dirons quelque chose des cordages refaits.

ARTICLE PREMIER.

Du Bitord.

§. I. *Exposition de la question.*

On a vû dans le chapitre précédent qu'un fil abandonné à lui-même perd presque tout son tortillement; il n'en est pas de même quand plusieurs fils composent une corde, alors ils ne peuvent se détortiller. Examinons par quelle industrie les cordiers parviennent à faire une corde qui conserve le tortillement qu'on lui a donné en la fabriquant, quoiqu'elle soit composée de fils qui tendent tous à se détordre.

§. II. *De la fabrique du Bitord.*

Quand un cordier veut unir ensemble deux fils pour en faire du bitord, il faut qu'il augmente le tortillement de ces fils, il faut qu'il les torde plus que le fileur n'a fait, & il se sert pour cela du rouet de cordier représenté par les figures qui sont jointes au chapitre des fileurs, ou bien d'un rouet de fer dont nous allons donner la description.

§. III. *Description du Rouet de fer.*

Ce rouet *a*, est composé de quatre crochets mobiles, disposés en forme de croix; (*voyez la vignette au commencement de ce chapitre;*) ces crochets tournent en même temps que la roue, & d'un mouvement bien plus rapide, à l'aide d'un pignon ou lanterne dont chacun d'eux est garni, & qui engrène dans les dents de la roue qu'un homme fait tourner par le moyen d'une manivelle.

La grande roue imprime donc le mouvement aux quatre lanternes, qui étant égales, tournent toutes également vîte.

Nous devons avertir qu'il est fort indifférent de se servir du rouet de fer ou des rouets ordinaires, car si j'emploie le rouet de fer pour expliquer la fabrique du bitord, ce n'est que pour avoir occasion de parler de cet instrument, qui est fort commode. Revenons à la fabrique du bitord.

§. IV. *Suite de la fabrique du Bitord.*

Lorsqu'un cordier veut faire une corde seulement avec deux fils, il n'emploie que deux des crochets de son rouet; mais pour faire une corde il faut au moins deux fils, autrement il auroit beau faire, il ne composeroit jamais qu'un fil plus ou moins gros qui se détortilleroit par sa seule élasticité au moment qu'il seroit abandonné à lui-même; ceci supposé, voyons comment il s'y prend pour faire cette ficelle.

§. V. *Comment on ourdit le Bitord.*

Le cordier *b*, prend d'abord un fil qu'il attache par un de ses bouts à un des crochets du rouet, ensuite il l'étend, le bande un peu & va l'attacher à un pieu qui est placé à une distance proportionnée à la longueur qu'il veut donner à sa corde, & ce fil est destiné à faire un des deux cordons.

Cela fait il revient attacher un autre fil à un crochet opposé à celui où il a attaché le premier, il le tend aussi, il va l'arrêter de même au pieu dont nous venons de parler, & ce fil doit faire le second cordon; de sorte que ces deux fils doivent être de même longueur, de même grosseur, & avoir une égale tension. C'est là ce qu'on appelle *étendre les fils*, ou bien *ourdir une corde*, & c'est cette dernière expression que j'emploierai le plus ordinairement lorsque je parlerai de la disposition que l'on donne aux fils pour en faire des cordes.

§. VI. *Comment on réunit les fils.*

Cette opération étant faite, la corde étant ourdie, le cordier prend les deux fils qu'il a attachés au pieu, & les unit ensemble, soit par un nœud ou autrement, de sorte que ces deux fils ainsi réunis n'en forment, pour ainsi dire, qu'un, car ils font précisément le même effet qu'un seul fil qui seroit retenu dans le milieu par le pieu, & dont les deux bouts seroient attachés aux deux crochets du rouet.

La plûpart des cordiers suivent cette pratique, c'est-à-dire que le second fil n'est que la prolongée du premier, ce qui est préférable, parce que les deux fils sont alors nécessairement tendus également, aussi longs & aussi forts l'un que l'autre, toutes conditions essentielles pour qu'une corde soit bien ourdie, comme nous le ferons voir dans un instant.

Au reste, que les fils soient assemblés par leur extrémité qui répond au pieu, ou qu'ils soient d'une seule pièce, cela ne rend la corde ni plus forte ni plus foible, pourvû qu'ils soient tendus également; ainsi continuons notre opération, & sachons

à quoi sont destinés ces deux fils ainsi réunis par une de leurs extrémités.

C'est par ce point de réunion que le cordier accroche ces deux fils à un émerillon ; nous avons donné dans le chapitre précédent la figure & la description de cet instrument.

Un bout de corde qui tient à l'anneau de l'émerillon, va passer sur une fourche plantée quelques pas plus loin que le pieu où nous avons dit qu'on attachoit les fils à mesure qu'on les étendoit, & cette corde soûtient par son autre extrémité un poids proportionné à la grosseur de la corde qu'on veut commettre, de sorte que ce poids a la liberté de monter ou de descendre plus ou moins le long de la fourche, selon qu'il sera nécessaire.

Ce contrepoids sert à tenir également tendus les deux fils ourdis, & comme le tortillement qu'ils doivent souffrir, & dont nous allons parler, les raccourcit, il faut que le contrepoids qui les tend, puisse monter à proportion le long de la fourche.

Lorsque tout est ainsi disposé, le cordier prend un instrument *c*, qu'on appelle le *cabre*, le *masson*, le *cochoir*, le *toupin*, le *sabot* ou le *gabieu*, car il semble que chaque corderie ait affecté de donner un nom particulier à cet instrument, qui néanmoins est fort simple ; nous emploierons plus communément le nom de *toupin*.

§. VII. *Ce que c'est que le Toupin.*

Cet instrument *c* est un morceau de bois tourné en forme de cône tronqué, dont la grosseur est proportionnée à celle de la corde qu'on veut faire, il doit avoir dans sa longueur & à une égale distance, autant de rainures ou gougeures que la corde a de cordons ; ainsi dans cette opération où il n'est question que d'une corde à deux cordons, le cordier se sert d'un toupin qui n'a que deux rainures diamétralement opposées l'une à l'autre, tel qu'on le voit en *c*, ces rainures doivent être arrondies par le fond, & assez profondes pour que les fils y entrent de plus de la moitié de leur diamètre.

§. VIII. *Suite de la manière de faire le Bitord.*

Le cordier place le toupin entre les deux fils qu'il a étendus, en sorte que chacune de ses rainures reçoive un des fils, & que la pointe du toupin touche au crochet de l'émérillon.

Pendant qu'il tient le toupin dans cette situation, il ordonne qu'on tourne la roue du rouet pour tordre les fils; chacun des deux fils se tord en particulier, & comme ils sont parfaitement égaux en grosseur, en longueur & par la matière qui est également flexible, ils se tordent également, & par conséquent ils acquièrent le même degré d'élasticité.

Par cette opération à mesure que les fils se tordent, ils se raccourcissent, & le poids qui pend le long de la fourche remonte d'autant.

Quand le Maître Cordier juge que les fils sont assez tors, il éloigne le toupin de l'émérillon & le fait glisser entre les fils jusqu'auprès du rouet, sans discontinuer de faire tourner la roue.

Moyennant quoi les deux fils se rassemblent en se roulant l'un sur l'autre, & font une corde dont on peut se servir sans craindre qu'elle se détorde par son élasticité, c'est ce que les cordiers appellent *commettre une corde ;* mais il faut observer que pendant cette seconde opération, c'est-à-dire, pendant que la corde se commet, elle continue de se raccourcir, & le poids remonte encore le long de la fourche.

§. IX. *Pourquoi cette corde ne se détord pas, quoique les fils qui la composent n'aient pas perdu leur force élastique.*

Maintenant on peut, en réfléchissant sur cette manœuvre des cordiers, concevoir pourquoi une corde ne se détord pas, pendant qu'un fil abandonné à lui-même perd presque tout le tortillement qu'il avoit acquis.

Pendant que le toupin étoit contre l'émérillon les deux fils ont été tordus chacun en particulier, & ont acquis chacun un certain degré de force élastique qui tendoit à les détordre ou à

les faire tourner dans un ſens oppoſé à celui dans lequel ils avoient été tortillés, dès qu'on leur en auroit donné la liberté, ce qui ſe fait ſentir par l'effort que le toupin fait pour tourner dans la main du cordier.

Si-tôt donc que le cordier aura écarté le toupin de l'émérillon, la partie du premier fil qui ſe trouve entre le toupin & l'émérillon, étant en liberté, tendra par la force élaſtique qu'elle a acquiſe par le tortillement, à tourner dans un ſens oppoſé à ce tortillement.

C'eſt-à-dire que ſi les fils ont été tortillés de droite à gauche, la partie du premier fil compriſe entre le toupin & l'émérillon qui ſera en liberté, tendra à tourner de gauche à droite, & effectivement elle tournera en ce ſens par ſa ſeule élaſticité, en faiſant tourner avec elle le crochet mobile de l'émérillon.

De même le ſecond fil ayant été tordu de droite à gauche, la partie de ce fil compriſe entre le toupin & l'émérillon tendra auſſi à ſe détortiller & à tourner de gauche à droite, & effectivement elle tournera dans ce ſens par ſa ſeule élaſticité en faiſant tourner le crochet mobile de l'émérillon.

Les deux fils tourneront donc dans le même ſens, & s'ils n'étoient pas réunis l'un à l'autre, s'ils étoient attachés à deux émérillons ſéparés, ils ne feroient que ſe détordre; mais comme ils ſont attachés au même crochet, & qu'ils ne peuvent pas tourner autour d'un même axe ſans ſe rouler l'un ſur l'autre, les deux fils par leur ſeule élaſticité, par l'effort qu'ils ſont pour ſe détordre, ſe roulent l'un ſur l'autre & ſe tordent de nouveau, mais dans un ſens oppoſé à celui dans lequel ils avoient été tortillés ſéparément, de ſorte que la ficelle, ou le bitord, ſe trouve tortillé dans un ſens oppoſé à celui des fils qui le compoſent.

Par ce que nous venons de dire on voit premièrement que la portion des fils qui eſt entre le toupin & la roue, perdroit tout ſon tortillement ſi le cordier n'avoit pas ſoin de faire tourner la roue à meſure qu'il en approche le toupin.

Secondement, ſi l'on voit qu'une corde conſtruite comme nous venons de l'expliquer, reſte ſans perdre de ſon tortillement, on ne doit pas penſer que les fils aient perdu pour cela toute leur élaſticité.

Les fils reſtent tortillés, & il a été prouvé par l'expérience, que cette diſpoſition leur donnoit un certain degré de force élaſtique qui tend à agir par une hélice dont la direction eſt oppoſée à celle du tortillement, par exemple, de gauche à droite ſi le tortillement des fils a été de droite à gauche ; c'eſt cette force que les fils ont pour ſe détortiller, qui les fait ſe rouler l'un ſur l'autre en faiſant une corde tortillée dans un ſens oppoſé à celui du tortillement des fils, c'eſt-à-dire, de gauche à droite ; voilà donc deux forces antagoniſtes qui ſe contrarient, ce qui fait que tout demeure dans le même état quant au tortillement ; effectivement qui eſt-ce qui fait le tortillement d'une corde ? c'eſt, comme on vient de le voir, l'élaſticité des fils ou l'effort qu'ils font pour ſe détordre : or cette élaſticité des fils augmente à meſure qu'ils ſont plus tortillés ; donc la corde doit être d'autant plus tortillée de gauche à droite, que les fils l'auront plus été de droite à gauche.

En un mot, le tortillement des fils doit augmenter néceſſairement leur élaſticité, l'effet qui doit réſulter de cette élaſticité, c'eſt de détordre les fils ; cet effet ne peut s'opérer ſans que les fils ſe roulent les uns ſur les autres, c'eſt-à-dire, ſans qu'ils ſe commettent, ſans qu'ils forment une corde ; mais comme le tortillement des fils diminue à proportion que la pièce ſe commet, & qu'il faut plus de force pour beaucoup tordre deux fils l'un ſur l'autre que pour les tordre peu, il s'enſuit que la puiſſance, qui eſt l'élaſticité des fils, diminue à meſure que la réſiſtance, qui eſt l'effort qu'il faut pour rouler les fils l'un ſur l'autre, augmente ; quand cette réſiſtance eſt égale à la puiſſance, tout reſte en équilibre.

Ainſi quand nous voyons qu'une corde bien commiſe reſte ſans ſe détortiller, c'eſt parce que les deux forces dont nous venons de parler, ſont en équilibre.

Il y a des cordiers qui après avoir commis une corde, l'accrochent par le bout qui tenoit à l'émérillon, au crochet d'un rouet, & lui donnent plus de tortillement qu'elle n'en avoit pris d'elle-même par l'élaſticité des fils ; ce tortillement ſe perd comme celui des fils, & pour la même raiſon il eſt donc inutile de

de le donner à la corde ; je dis plus, il eſt nuiſible en certains cas & toûjours préjudiciable à la bonté de la corde, comme nous le ferons voir dans la ſuite : quoi qu'il en ſoit, une corde bien faite doit être regardée comme deux reſſorts d'égale force qui agiſſant l'un contre l'autre ne produiſent aucun effet, mais c'eſt toûjours aux dépens des parties à reſſort, ce que nous expliquerons après avoir parlé de la fabrique des différentes cordes.

§. X. *Différence du Bitord avec le fil retors ordinaire.*

Par l'idée que nous venons de donner du Bitord, on pourroit le regarder comme un gros fil retors, & alors on diroit : Puiſqu'on n'augmente pas le tortillement ou l'élaſticité du fil qu'on retord, il eſt donc ſuperflu d'augmenter celle des fils qu'on deſtine à faire du bitord, il ſuffiroit de tortiller l'un ſur l'autre deux fils de carret pour faire du bitord, comme il ſuffit de tortiller l'un ſur l'autre deux fils fins pour en faire du fil retors.

Il y a la même différence entre un fil retors & du bitord, qu'il y a entre un fil & une ficelle, la ficelle ou le bitord conſerve ſon tortillement à cauſe de l'effort que les fils élaſtiques font pour ſe détortiller; au contraire le fil, retors ou non, reſte d'autant mieux tortillé que les brins de chanvre qui le compoſent, ont plus perdu de leur élaſticité.

Si on prend deux pelottes de fil anciennement filé, peu tortillé & bien ſec, ſi on les retord en cet état & que ſur le champ on coupe des aiguillées de ce fil, on les verra bientôt ſe ſéparer ; auſſi les fileuſes agiſſent bien différemment, elles mouillent beaucoup leur fil, elles font perdre ainſi au chanvre qui le compoſe, ſon élaſticité, il s'attendrit, elles le retordent en cet état & le laiſſent bien ſécher ſans lui permettre de ſe détordre, alors les brins de chanvre qui ont pris le pli que le rouet leur a donné, le conſervent & ne peuvent le perdre ſans un effort particulier, les filaments du chanvre dans cette occaſion doivent être regardés comme des morceaux de bois qu'on mettroit tremper dans l'eau, auxquels on donneroit une courbure & qu'on conſerveroit du temps dans cette ſituation contrainte, ils reſteroient

courbes & capables de résister aux efforts qu'on feroit pour leur faire reprendre leur première figure.

Il feroit à souhaiter qu'on pût travailler de même le fil de carret, mais cela ne se peut pratiquer que sur du fil fin & fait avec du chanvre fort affiné & peu élastiqne, au lieu que le fil de carret est fait avec du gros chanvre, qui a beaucoup d'élasticité, & dont toutes les parties sont comme autant de ressorts qui tendant tous à se redresser, produisent ensemble un effort assez considérable. Enfin il y auroit de l'inconvénient à mouiller le fil de carret comme on fait le fil fin qu'on retord, les raisons en ont été rapportées dans le chapitre des fileurs; ainsi pour avoir du bitord il ne suffit pas de retordre du fil, il le faut commettre, ou en faire de la ficelle, ce qui est la même chose, & c'est ce que je m'étois proposé de prouver.

§. XI. *Que le Chanvre mol doit être un peu plus tortortillé que le dur.*

Il vient d'être prouvé que le ressort des fils est nécessaire pour commettre du bitord, & qu'il seroit impossible d'en commettre avec des fils qui ne seroient pas plus élastiques que le sont des fils de plomb: si l'on étoit assez heureux pour avoir de tels fils, on en feroit un fil retors, mais non pas une ficelle ou du bitord, ce qui fait deux choses très-différentes; car deux fils de plomb roulés l'un sur l'autre, ne restent en cet état que par l'inertie du métal, qui fait qu'il faudroit autant de force pour séparer ces deux fils, qu'on en avoit employé pour les réunir, mais les fils qui composent les cordes restent réunis à l'occasion d'une force expresse, d'une force de ressort, qui tend continuellement à les rouler les uns sur les autres. Nous ne pouvons pas assez détruire la force élastique du chanvre pour en faire des fils qui restent unis par la force de l'inertie de la matière qui les forme, il faut donc profiter de la force élastique pour faire qu'ils restent tortillés, l'élasticité des fils est donc nécessaire pour faire une corde de chanvre; de là il s'ensuit qu'il faut d'autant plus tordre le carret, que le chan-

vre dont il est composé est moins élastique, je m'explique : il y a des chanvres si roides, si ligneux, qu'ils acquièrent beaucoup d'élasticité par le moindre tortillement ; au contraire, il y en a de si mols, qu'il les faut tortiller davantage pour leur faire acquérir l'élasticité qui leur est nécessaire pour se commettre.

Nous avons prouvé dans le chapitre précédent, & nous le prouverons encore plus exactement dans celui-ci, que le tortillement produit une tension qui diminue beaucoup la force des fils, ce qui fait appercevoir, 1°. qu'il faut moins tordre tous les fils qu'on ne le fait ordinairement, & seulement autant qu'il est nécessaire pour que la corde reste commise quand elle sera abandonnée à elle-même ; 2°. qu'on est obligé de perdre un peu de l'avantage des chanvres mols & peu élastiques, pour en faire du bitord ou des cordes qui ne se détortillent point ; je dis un peu, parce que toutes nos expériences prouvent que malgré cela ce sont les chanvres mols qui font constamment les meilleures cordes ; mais on doit sentir présentement qu'en profitant adroitement de l'élasticité des chanvres durs pour les tordre beaucoup moins que les chanvres mols, on en pourra tirer un parti un peu plus avantageux que si, comme on le fait ordinairement, on tordoit autant ces chanvres durs que les mols : ainsi on doit conclure qu'il faut tordre d'autant moins les fils, que le chanvre est plus dur & élastique.

§. XII. *Il est avantageux de commettre le fil en bitord si-tôt qu'il est filé.*

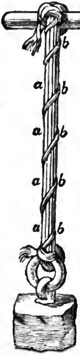
Assurément un morceau de bois qu'on a laissé long-temps plié, perd d'autant plus de son ressort, de l'effort qu'il fait pour se redresser, qu'il a resté plus long-temps plié ; de même le fil de carret tend d'autant moins à se redresser qu'il a resté plus long-temps sur les tourets avant que d'être commis en bitord. Il faut que ce fil ait une certaine force élastique pour être commis en bitord, il est donc nécessaire que le cordier torde plus un fil de carret anciennement filé, qu'un nouveau, pour réparer la force élastique que le vieux fil a perdu : or plus on tord un fil, plus on l'affoiblit, ce qui fait voir qu'il y a de l'avantage à con-

vertir en bitord le fil de carret si-tôt qu'il est sorti des mains des fileurs, pour profiter de l'élasticité qu'il a acquise par cette première opération.

§ XIII. *Pour faire de bonnes cordes il faut que les fils ou les faisceaux de fils qu'on doit commettre ensemble, soient de même grosseur, de même roideur, aussi tendus & autant tortillés les uns que les autres.*

Nous avons insisté plusieurs fois sur la nécessité qu'il y avoit pour faire une bonne corde, que les fils fussent de même grosseur, également tortillés, également élastiques, de même longueur, &c.

Pour en donner la raison, considérons ce qui arriveroit si deux fils étoient tendus inégalement; assurément celui qui seroit le moins tendu se rouleroit sur l'autre, qui se prolongeroit de toute sa longueur, ce qui feroit une corde très-défectueuse, parce que quand on viendroit à la charger, le fil *aa* porteroit tout le poids, pendant que le fil *b b* ne souffriroit presqu'aucun effort.



Quand un des deux fils sera plus menu que l'autre, ce sera le fil menu qui se roulera sur l'autre; quand un des fils sera d'un chanvre doux & l'autre d'un chanvre rude, ce sera le fil de chanvre mol qui enveloppera celui de chanvre dur.

Quand un des fils sera plus tortillé que l'autre, il sera enveloppé par le moins tortillé: le même défaut subsistera donc dans tous ces cas, il sera seulement plus ou moins considérable, à proportion qu'il y aura plus de différence entre les deux fils, ce qui prouve combien un cordier doit être attentif à rendre ses deux fils les plus égaux qu'il lui sera possible.

ARTICLE SECOND.

De la façon de commettre de menus cordages composés de trois fils, tels que le luzin, le merlin & les lignes de loch & à tambour.

On a quelquefois besoin de cordages un peu plus gros que le bitord, que l'on pourroit faire avec des fils plus gros, mais alors ils ne seroient pas si bons ; nous avons prouvé dans le chapitre précédent qu'on augmentoit la force des cordages en diminuant la grosseur des fils, si donc l'on a besoin de cordages seulement plus gros d'un tiers que le bitord ; on les fera avec trois fils de carret de la façon que nous allons l'expliquer.

§. I. *De la fabrique du Merlin.*

Quand un cordier veut faire du merlin *d*, (*voyez la vignette*) qui est composé de trois fils, après avoir tendu un fil depuis le crochet du rouet jusqu'au crochet de l'émérillon, il lui reste à étendre de même les deux autres fils, & pour le faire avec plus de diligence, il prend ordinairement un fil sur le touret *e*, & il le passe sur un petit rouet de poulie monté dans un crochet qui lui sert de chape, comme on le voit en *f*, puis il l'attache au crochet de la molette.

Tout étant ainsi disposé, il va, en tenant le croc à poulie, car c'est ainsi qu'on appelle l'instrument *f*, il va, dis-je, passer la portion du fil qui étoit sur le touret *e*, dans le crochet de l'émérillon.

Enfin il revient au touret *e*, il coupe son fil d'une longueur convenable, il l'attache au troisième crochet, & la corde est ourdie.

Alors le cordier prend le toupin qui a trois rainures, au lieu que celui qui a servi au bitord n'en avoit que deux, il le place

entre les fils auprès de l'émérillon, fait tourner la roue du rouet; & commet sa corde à trois fils de la même manière que nous avons dit qu'il commettoit le bitord.

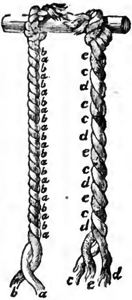
Il est clair que pour bien ourdir toutes sortes de cordes il n'est question que de tendre bien également les fils qui les composent, & qu'on peut y parvenir de plusieurs façons différentes.

Mais nous avons supposé que le cordier se servoit dans l'occasion présente du croc à poulie *f*, parce que nous donnons la préférence à cet instrument, qui est fort simple & très-commode, sur-tout quand on ourdit de petites cordes; nous parlerons des autres pratiques qui sont en usage dans les corderies, lorsque l'occasion s'en présentera.

§. II. *Qu'il y a de l'avantage à employer trois fils fins au lieu de deux gros, pour faire des ficelles formées d'une même quantité de chanvre.*

Nous avons déjà indiqué au commencement de ce chapitre quelques-uns des avantages qu'il y a à faire des ficelles avec trois fils ordinaires plûtôt qu'avec deux plus gros, insistant principalement sur ce que la finesse des fils est avantageuse à la force des cordes; nous ajoûterons ici qu'une corde faite avec trois fils ordinaires, est plus unie que celle qui le seroit avec deux fils plus gros: cet avantage est plus sensible & plus important pour les grosses cordes que pour celles qui sont menues, c'est pourquoi nous remettons à en parler dans quelques-uns des chapitres suivants.

Mais supposons qu'on commette ensemble deux fils de différente couleur pour en faire du bitord, tels que *a b*, (*voyez Figure ci-contre*) ou trois pour en faire du merlin, tels que *c d e*, nous supposons encore qu'il y a égalité de matière dans ces deux ficelles, que chacune, par exemple, est composée de six filaments pareils, & que toute la différence consiste en ce que chaque fil du bitord est composé de trois filaments, & que chaque fil du merlin ne l'est que de deux; on appercevra sensiblement que les révolutions de chacun



de ces fils, du fil blanc, par exemple, font bien plus fréquentes dans le bitord *a a a*, &c. que dans le merlin *c c c*, &c. Ce fil fait donc plus de révolutions dans le bitord que dans le merlin, & il sera prouvé dans la suite que le fil est d'autant plus fort qu'il fait moins de révolutions, considérant seulement la direction des fibres résistantes; mais outre cela, puisqu'en commettant ces deux ficelles les fils du bitord font trois hélices & que ceux du merlin n'en font que deux dans la même longueur, il faut que les deux fils du bitord soient tordus comme trois, pendant que les trois fils du merlin le seront comme deux, car les fils doivent être tortillés proportionnellement au nombre des révolutions qu'ils doivent faire dans le même espace, afin qu'ils aient assez d'élasticité pour rester dans l'état où on les a commis.

On suppose que la tension des filaments est proportionnelle au tortillement des fils, les trois filaments de chaque fil du bitord auront chacun 3 d'élasticité ou 3 de tension, ainsi l'élasticité ou la tension des trois filaments de chaque fil du bitord sera 9, ce qui fait 18 pour l'élasticité totale des deux fils ou de la somme des filaments du bitord.

Dans le merlin chacun des trois fils étant tortillé comme deux, chaque filament aura 2 d'élasticité ou de tension; chaque fil composé de deux filaments sera donc élastique ou tendu comme 4, & les trois fils du merlin seront ensemble élastiques ou tendus comme 12; donc l'élasticité ou la tension de la somme des filaments du bitord sera à l'élasticité ou à la tension de la somme des filaments du merlin, comme 18 est à 12, ou comme 3 à 2.

Ainsi indépendamment de toute autre considération, il paroît

qu'on peut conclure qu'à égale quantité de chanvre, le merlin doit être plus fort que le bitord, sans prétendre néanmoins que ce soit toûjours exactement suivant le rapport que nous venons d'établir; nous pourrions encore faire appercevoir d'autres avantages que le merlin ou les ficelles à trois fils ont sur le bitord ou sur les ficelles à deux fils, en comparant la différente direction des fils qui est plus avantageuse dans le merlin que dans le bitord, ou la quantité de filaments de chanvre qui résistent plus uniformément dans le merlin que dans le bitord; mais comme toutes ces considérations deviendront plus sensibles quand nous parlerons des grosses cordes, nous y renvoyons le lecteur.

§. III. *Qu'on substitue au poids qui doit tenir les fibres tendues, différents autres moyens.*

Nons avons dit au commencement de ce chapitre, qu'on attachoit un poids à l'anneau de l'émérillon, qui tenoit toûjours les fils dans une égale tension, & que ce poids remontoit le long de la fourche sur laquelle les cordons de l'émérillon passent, à proportion que le tortillement faisoit raccourcir les fils ou la corde; il est bon de faire remarquer que pour les petits cordages dont nous venons de parler, c'est le plus souvent un jeune garçon *g* (*voyez Vignette*,) qui en se faisant une ceinture du cordon qui tient à l'anneau de l'émérillon, roidit contre la corde & n'avance vers le rouet qu'à mesure que la corde se raccourcit, ce qui suffit pour les petites cordes dont nous venons de parler, mais pour les cordes plus grosses il faut une force capable d'une plus grande résistance; nous en parlerons dans le chapitre suivant.

ARTICLE TROISIEME.

Des noms & des usages des petits cordages qu'on commet de la façon qu'il vient d'être expliqué dans l'article précédent.

§. I. *Du Bitord.*

Nous avons déja dit que deux fils commis ensemble font ce qu'on

qu'on nomme *du bitord ;* il y en a de deux fortes, du fin & du groffier. Le principal ufage qu'on fait du bitord, eft de fourrer les cordages, c'eft-à-dire, de les couvrir entièrement avec du bitord qu'on roule autour pour empêcher que le frottement ne les endommage ou que l'eau ne les pénètre fi aifément, cela fait qu'on emploie de gros bitord quand on fourre de gros cordages, & qu'on fe fert de fin pour fourrer les cordages menus.

Comme le bitord eft prefque toûjours employé à des ufages qui n'exigent point qu'il ait beaucoup de force, on a coutume de le faire avec du fecond brin.

Prefque tout le bitord eft gaudronné, car on ne laiffe en blanc que celui qu'on emploie à garnir les cadres ou à former les bourrelets dont on garnit l'avant des canots & des chaloupes, pour défendre ces bâtiments des dommages qu'ils pourroient fouffrir à l'occafion des fréquents abordages où ils font expofés.

Au refte, on plie tout le bitord en paquets qui ont vingt-cinq braffes de longueur, on le commet tout en blanc, & quand on veut le gaudronner, on le trempe dans la cuve de gaudron.

§. II. *Du Luzin.*

Le luzin eft un vrai fil retors, c'eft-à-dire qu'il eft fait avec deux fils de premier brin fimplement tortillés l'un avec l'autre, & non pas commis; on le gaudronne en le trempant dans le gaudron, ce qui l'empêche de fe détordre.

On s'en fert ordinairement pour arrêter le bout des manœuvres qui font coupées, quand elles ne font pas fort groffes.

§. III. *Du Merlin.*

Le merlin, comme nous l'avons dit, eft fait avec trois fils de premier brin commis enfemble.

Il fert à arrêter le bout des manœuvres coupées, quand elles font un peu groffes.

On ne conferve que peu de merlin en blanc, & il fert pour les manœuvres qui ne font point gaudronnées.

§. IV. *Du Fil a voiles.*

Nous ne pouvons pas nous dispenser de dire quelque chose du fil à voiles, qui n'est qu'un bon fil retors; voici comme on le fait. On prend du chanvre plus fin & mieux peigné qu'on n'a coutume de le faire pour les autres manœuvres.

L'ouvrier fait deux fils fins de vingt brasses chacun.

Si-tôt que ces deux fils sont faits, il les attache à une autre molette du même rouet où il file, mais qui est disposée de façon que la corde de boyau fait tourner la molette qui retord dans un sens opposé à celui des molettes où l'ouvrier file.

Pendant que ces deux fils se commettent ensemble, l'ouvrier en fait deux autres, ainsi le même ouvrier file & commet en même temps.

Je dis qu'il commet & non pas qu'il retord, parce que les deux fils qui ne viennent que d'être filés, ont un peu de force élastique qui les engage à se rouler l'un sur l'autre.

Ces deux fils qui avoient vingt brasses, se raccourcissent de quatre brasses; le fil n'a donc plus que seize brasses de longueur, ce qui fait un cinquième de raccourcissement.

Quand on a commis une certaine quantité de ce fil, on le lisse pour qu'il passe mieux dans la toile, car l'usage de ce fil est de servir à assembler les lés de toile dont on fait les voiles.

RÉCAPITULATION.

Nous avons rapporté dans ce chapitre comment les cordiers s'y prennent pour faire du bitord, nous avons expliqué par des raisons tirées de la méchanique, pourquoi les cordes bien commises ne se détortillent pas quand elles sont abandonnées à elles-mêmes, comme le font les fils.

Nous avons établi en quoi consiste la différence qu'il y a entre le fil retors ordinaire & le bitord.

Nous avons prouvé que le chanvre qui est mol & souple, avoit besoin d'être un peu plus tortillé que celui qui est plus dur.

Nous avons fait remarquer qu'il est avantageux de convertir le fil en bitord si-tôt qu'il est sorti des mains des fileurs.

Nous avons prouvé que pour faire de bonnes cordes il faut que les fils ou les faisceaux de fils qu'on doit commettre ensemble, soient de même grosseur, de même roideur, également tendus, & aussi tortillés les uns que les autres.

Nous avons expliqué ensuite la façon de commettre le merlin, qui est composé de trois fils.

Nous avons fait observer qu'il étoit plus avantageux de commettre une corde avec trois fils fins, qu'avec deux gros, & nous avons établi cette vérité par plusieurs raisons; néanmoins elle se trouvera encore confirmée dans les chapitres suivants.

Maintenant qu'on a une idée assez exacte, quoique générale, de la façon de fabriquer toutes sortes de petits cordages, nous allons dans le chapitre suivant examiner ce qui regarde les cordages plus gros.

Les journées des commetteurs sont dans les ports depuis quatorze sols jusqu'à vingt-quatre.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

CHAPITRE SEPTIÉME.

LA Vignette représente une corderie coupée suivant sa longueur, & dans laquelle des ouvriers sont occupés à commettre du bitord & du merlin.

Sur le devant on voit un ouvrier qui ourdit du bitord; il a commencé par attacher un fil à un des crochets d'un rouet de fer, il l'a passé sur le rouet du croc à poulie *f*, qu'on voit qu'il ramasse, & en reculant il étendra le fil qui est sur le touret *e*, & son bitord sera ourdi en une seule opération.

c, est un toupin à deux rainures pour commettre du bitord; on est sorti des proportions pour le faire voir plus en grand.

a, est la tête d'un rouet de fer formé d'une roue dentée, garni de sa manivelle & de ses molettes à pignon qui engrènent dans les dents de la roue.

Dans le fond du tableau on voit deux fils étendus & deux ouvriers occupés à les commettre en bitord; ces deux fils sont attachés chacun par un

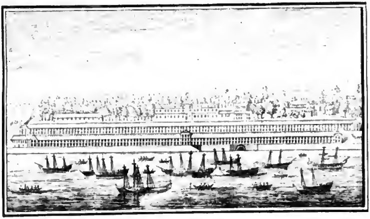
bout à une des molettes du rouet de fer, ils se réunissent par l'autre au crochet mobile de l'émérillon, & ils sont tendus par une ficelle qui est attachée à l'anneau ou au manche de l'émérillon; cette ficelle passe sur une fourche, & porte à son autre extrémité un poids qui a la liberté de monter le long de la fourche à mesure que les fils se raccourcissent.

Le Maître Cordier tient le toupin tout près de l'émérillon, pour empêcher le crochet de l'émérillon de tourner jusqu'à ce que les fils aient acquis assez d'élasticité par le tortillement que le compagnon cordier leur imprime en faisant tourner la manivelle du rouet de fer; quand le Maître Cordier jugera par l'effort que le toupin fait pour tourner dans sa main, que les fils ont acquis assez d'élasticité, il approchera le toupin du rouet, & la portion des fils qui sera entre le toupin & l'émérillon, se commettra, comme on le voit dans l'exemple du merlin qui est au milieu du tableau, où cette ficelle est en partie commise.

Comme le merlin est composé de trois fils, on a attaché ces fils à trois molettes du rouet, & on se sert d'un toupin qui a trois rainures; si on vouloit commettre une ficelle avec quatre fils, comme on le fait quelquefois pour les lignes à tambour, on attacheroit un fil à chaque molette & on se serviroit d'un toupin qui auroit quatre rainures.

On voit dans le second plan de la Vignette un compagnon qui tourne la manivelle du rouet de fer, un jeune garçon qui tient lieu de contrepoids en tirant contre les fils pour les tenir suffisamment tendus, & le Maître Cordier qui approche le toupin du rouet, les fils ayant assez d'élasticité pour se commettre, comme on le voit à la partie comprise entre le crochet de l'émérillon & le toupin.

Il y a outre cela deux figures en bois qui ont servi à l'intelligence du discours.



CHAPITRE HUITIEME.

ATTELIER DES COMMETTEURS.

§. I. *De la fabrique des Aussières à trois tourons.*

TOUT cordage qui est fait en deux opérations, c'est-à-dire, qui est commis après qu'on a donné aux fils un degré convenable d'élasticité par le tortillement, s'appelle dans les corderies des *Aussières*, ou des cordages en *Aussière*, ainsi le bitord & le merlin sont, exactement parlant, des aussières; mais pour faire des cordages plus gros que ceux dont nous venons de parler, on réunit ensemble plusieurs fils qui forment des faisceaux, on tord à part chacun de ces faisceaux, comme nous avons dit qu'on tordoit les deux fils qui font le bitord & les trois qui font le merlin, ces faisceaux ainsi tortillés s'appellent des *tourons* ou *torons*; de sorte qu'une corde qui seroit composée de deux faisceaux, s'appelleroit une aussière à deux tourons, si elle est composée de trois faisceaux, on l'appelle une aussière à trois tourons, celle qui est faite avec qua-

tre faiſceaux, s'appelle une auſſière à quatre tourons, &c. nous nous propoſons dans ce chapitre, de traiter uniquement de la fabrique des auſſières à trois tourons.

Comme les cordages en auſſière ſont d'un grand uſage dans la Marine, on en fait de pluſieurs groſſeurs, car il y en a depuis un pouce de circonférence juſqu'à plus de douze.

Les plus petits s'appellent des *quaranteniers*, & il y a encore de ces quaranteniers de différente groſſeur, puiſque les uns ſont compoſés ſeulement de ſix fils, d'autres le ſont de neuf, d'autres de douze, & d'autres de dix-huit. On fait dans l'armement des vaiſſeaux une grande conſommation de ce genre de cordage, qu'on emploie à quantité d'uſages différents.

Les auſſières plus groſſes ſe diſtinguent par les uſages auxquels elles ſont deſtinées, c'eſt pourquoi on appelle les unes des garants de caliornes, des garants de palans, des rides, des francs funins, d'autres des itagues, des haubans, &c. & quand ces cordages n'ont point de deſtination préciſe, on les appelle ſimplement des *auſſières*.

Comme tous ces cordages ſe fabriquent de la même manière, il ſeroit ſuperflu d'entrer pour le préſent dans un plus grand détail des noms qu'on leur donne, & de leurs uſages.

§. II. *De la fabrique des petits Quaranteniers.*

Il nous ſuffira de faire remarquer que dans les corderies du Roi où l'on a de grands rouets, on commet ordinairement les quaranteniers à ſix & à neuf fils, de la même façon que le merlin, excepté qu'en ourdiſſant les quaranteniers à ſix fils on accroche deux fils à chacun des trois crochets du rouet, ce qui fait en tout ſix fils, & pour les quaranteniers à neuf fils on attache trois fils à chaque crochet, ce qui fait les neuf fils.

Comme ces quaranteniers ſe travaillent de même que le merlin, à cela près que lorſque les fils ſont ourdis, on les tord pour les commettre dans un ſens oppoſé à celui du tortillement des fils, nous ne nous y arrêterons pas davantage, mais nous détaillerons le plus exactement qu'il nous ſera poſſible, la fabrique des autres auſſières de toute groſſeur qu'on eſt obligé de com-

mettre fur le chantier; & pour y parvenir, il faut commencer par prendre une idée de l'attelier des commetteurs & des différents inftruments qu'on y emploie.

ARTICLE PREMIER.

Difpofition générale de l'attelier des Commetteurs.

L'attelier des commetteurs eft, comme celui des fileurs, une galerie longue de deux cents braffes, ou de mille pieds, large de fix à fept braffes, ou de trente à trente-cinq pieds. Aux deux bouts de cette galerie font pofés les fupports des tourets, qui font difpofés de différentes façons.

§. I. *Des Supports des tourets.*

On fçait que le fil de carret eft confervé dans les magafins fur des tourets; on en tire la quantité dont on juge avoir befoin, & on les difpofe fur des fupports, de façon qu'ils puiffent tourner tous à la fois fans fe nuire les uns aux autres, afin que quand on veut ourdir une groffe corde au lieu de faire autant de fois la longueur de la corderie qu'on veut réunir de fils enfemble, fix fois, par exemple, fi l'on a intention de faire un quarantenier à fix fils, on puiffe, en prenant fix bouts de fils fur fix tourets différents ourdir fa corde tout d'une fois.

C'eft dans cette intention qu'on difpofe au bout de la corderie les tourets fur des fupports, qui font quelquefois pofés verticalement, & d'autres fois horizontalement; pour cela on pofe à bas fur le plancher & par le travers de la corderie, une groffe pièce de bois quarrée, dans laquelle on affemble un nombre de pied-droits *AA* (*Pl. I.*), plus ou moins, felon la largeur de la corderie; le bout d'en haut de ces pied-droits eft affemblé dans une autre pièce de bois quarré qui tient aux folives de la corderie, les pied-droits *A A* font entaillés dans leur épaiffeur, comme on le voit en *B*, & c'eft dans ces entailles qu'on pofe les aiffieux des rouets.

Moyennant cette difpofition l'on peut réunir enfemble les

bouts de plusieurs fils, & les étendre de toute la longueur de la corderie.

Dans beaucoup de corderies on les établit d'une autre façon plus solide & plus commode ; il faut imaginer deux assemblages de charpente *CC*, qui sont posés l'un sur l'autre, de telle sorte que l'un repose sur le sol de la corderie & que l'autre soit posé au-dessus, étant plus élevé de trois pieds ou trois pieds & demi ; on place les tourets debout ou verticalement entre ces bâtis de charpente, & on les assujétit dans cette situation avec la broche qui leur sert d'aissieu.

De cette façon tous les tourets peuvent tourner ensemble, & on peut d'une seule fois étendre plusieurs fils de toute la longueur de la corderie, on ordonne seulement à quelques petits garçons de se tenir auprès des tourets pour empêcher, avec un bâton qu'ils appuient dessus, que les tourets qui sont trop déchargés de fil, ne tournent trop vîte & ne mêlent leur fil.

J'ai dit dans le chapitre des fileurs, qu'il y avoit des tourets bien plus grands les uns que les autres, & de l'inconvénient à les avoir trop grands, parce que lorsqu'ils sont fort chargés de fil, l'effort qu'il faut pour les faire tourner, fait quelquefois rompre les fils ; ainsi il est à propos d'éviter cet inconvénient, qui sera plus préjudiciable pour les fils peu tortillés & fins, que pour ceux qui sont plus tortillés & plus gros.

§. II. *Description du Chantier à commettre.*

A quelques pas des tourets & directement au devant, on maçonne en terre à moitié de leur longueur, deux grosses pièces de bois *D* d'un pied & demi d'équarrissage & de dix pieds de longueur.

Les deux pièces dressées ainsi à plomb à six pieds de distance l'une de l'autre, supportent une grosse traverse de bois *E*, percée à distance égale de quatre & quelquefois de cinq trous, où l'on place les manivelles *F*, qui doivent pour les gros cordages produire le même effet que les molettes des rouets pour les petits dont nous avons parlé.

§. III.

§. III. *Description des Manivelles.*

Ces manivelles (*Planche II.* *) sont de fer & de différente grandeur, proportionnellement à la grosseur du cordage qu'on commet; *G* en est la poignée, *H* le coude, *I* l'axe, *L* un bouton qui appuie contre la traverse *E* du chantier, *M* une clavette qui retient les fils qu'on a passés dans l'axe *I*.

On tord les fils qui sont attachés à l'axe *I*, en tournant la poignée *G*, ce qui produit le même effet que les molettes, plus lentement à la vérité, mais puisqu'on a besoin de force, il faut perdre sur la vîtesse, & y perdre d'autant plus qu'on a plus besoin de force, c'est pourquoi on est plus long-temps à commettre de gros cordages, où l'on emploie de grandes manivelles, qu'à en commettre de médiocres, où il suffit d'en avoir de petites.

§. IV. *Description du Quarré.*

Le quarré dont il s'agit, a trois objets à remplir.

1°. Comme les manivelles du chantier tournent lentement en comparaison de la vîtesse que le rouet imprime aux molettes, pour accélérer un peu l'ouvrage on met au quarré *N* (*Planche I.*) un pareil nombre de manivelles qu'on avoit mis au chantier *D*, & en les faisant tourner en sens contraire de celles du chantier, on parvient à accélérer du double le tortillement des tourons; pour cela on fait porter au quarré une membrure *O*, pareille à la membrure *E* du chantier *D*, laquelle membrure du quarré doit être percée de trous qui répondent aux trous de celle du chantier.

2°. Quand les fils ont été assez tortillés, on les réunit tous ensemble par le bout qui répond au quarré, on les attache à une seule manivelle qu'un homme fait tourner, comme on le voit en *P*, (*Planche II.*) & alors cette seule manivelle tient lieu de l'émerillon dont nous avons parlé à l'occasion du bitord, du luzin & du merlin.

* Voyez dans le cartouche au haut de la planche.

3°. Enfin on sçait qu'en tortillant les fils avant que de les commettre, & quand on les commet, ils se raccourcissent, c'est pour cette raison que nous avons dit en parlant du bitord, qu'on attache un poids à la corde qui est passée dans l'anneau de l'émérillon, que ce poids tient la corde dans un certain degré de tension, & qu'il remonte le long de la fourche à mesure que les fils se raccourcissent; il faut de même que le quarré tienne les fils des grosses cordes dans une tension qui soit proportionnelle à la grosseur de la corde, & qu'il avance vers l'attelier à mesure que les fils se raccourcissent.

C'est pourquoi le quarré est formé de deux femelles où pièces de bois quarré, jointes l'une à l'autre par des traverses ou paumelles.

Sur les femelles sont solidement assemblés des montants qui sont affermis par des liens.

Ainsi le quarré est un chantier qui ne diffère du vrai chantier *D*, que parce que celui-ci est immobile, & que le quarré *Q*, est établi sur un traîneau pesant & qu'on charge plus ou moins, suivant le besoin.

§. V. *Du Chariot du Toupin.*

Nous avons dit dans l'article du bitord ce que c'est que le toupin, & nous avons parlé de son usage; nous ne répéterons point ici ce que nous en avons dit, il nous suffira de faire remarquer que quand les fils ont acquis un certain degré de force élastique par le tortillement, le toupin fait effort pour tourner dans la main du cordier, qui peut bien résister à l'effort de deux fils, mais elle seroit obligée de céder si la corde étoit plus grosse; en ce cas, on traverse le toupin avec une barre de bois *R*, que deux hommes tiennent pour le conduire.

Comme la force de deux hommes n'est quelquefois pas encore suffisante, pour lors on a recours au chariot *S*; les uns sont en traîneau & les autres ont des roulettes, il sont formés par deux femelles sur lesquelles sont assemblés des montants & l'on attache de différentes façons avec des cordes la barre *R* qui

traverse le toupin, tantôt aux montants, tantôt aux traverses, suivant la disposition du chariot, de sorte que le cordage repose sur le derrière du chariot qui sert de chevalet.

On ne charge point le chariot, au contraire il faut qu'il ne soit pas fort pesant, afin (pour me servir du terme des ouvriers) qu'il *courre librement*, & quand on veut qu'il chemine lentement, on le retient par le moyen d'un retraite, qu'on nomme aussi une *livarde* ou une *lardasse*, c'est-à-dire, avec une corde d'étoupe *T*, qui est amarrée à la traverse *R* du toupin, & dont on enveloppe le cordage, lui faisant faire plus ou moins de tours, suivant qu'on desire que le chariot aille plus ou moins vîte.

§. VI. *Des Chevalets.*

Cet instrument *V*, qui est d'un grand usage dans les corderies, est néanmoins très-simple, c'est un treteau dont le dessus est armé de distance en distance de chevilles de bois.

Ces chevalets servent à soûtenir les fils quand on ourdit des cordes, & à supporter les pièces pendant qu'on les travaille; nous en avons déjà parlé dans l'attelier des fileurs, ainsi nous ne nous y arrêterons pas davantage.

§. VII. *Des Manuelles ou Gatons.*

Il y a encore dans les corderies de petits instruments qui aident à la manivelle du quarré à tordre & à commettre les cordages qui sont fort longs; à Rochefort on appelle ces instrumens des *gatons*, mais nous les nommerons avec les Provençaux, des *manuelles*, à cause de leur usage, quoiqu'ils imitent un fouet *X* (*dans le cartouche*), étant composés d'un manche de bois & d'une corde.

Pour s'en servir, l'ouvrier *Y* entortille diligemment la corde autour du cordage qu'on commet, & en continuant à faire tourner le manche autour du cordage, il le tord.

Quand les cordages sont fort gros on met deux hommes *Z* sur chacune de ces manuelles, & alors la corde & (*cart.*) est au milieu de deux bras de levier; ainsi cette manuelle double

eſt un bout de perche de trois pieds de longueur, eſtropée au milieu d'un bout de quarantenier mol & flexible qui a une demi-braſſe de long.

§. VIII. *Des Palombes ou Hélingues.*

L'épaiſſeur du toupin, l'embarras du chariot, l'intervalle qui eſt néceſſairement entre les manivelles, & pluſieurs autres raiſons font que les cordages ne peuvent pas être commis juſqu'auprès du chantier; on perdroit donc toutes les fois qu'on commet un cordage, une longueur aſſez conſidérable de fils, ſi on les accrochoit immédiatement à l'extrémité des manivelles; c'eſt pour éviter ce déchet inutile qu'on attache les fils au bout d'une corde en double, *K*, qui s'accroche de l'autre bout à l'extrémité *F* de chaque manivelle, où elle eſt retenue par la clavette *M*; c'eſt ce bout de corde qu'on appelle une *palombe* ou une *hélingue*.

Ces palombes ſervent très-long-temps & économiſent des bouts de cordages qui dans le courant de l'année feroient une conſommation inutile, & néanmoins conſidérable.

ARTICLE SECOND.

Détail des différentes opérations néceſſaires pour faire un cordage en auſſière à trois tourons.

Maintenant que l'on connoît la diſpoſition de l'attelier des commetteurs & les inſtruments qu'on y emploie, il faut expliquer comment on fabrique les auſſières; on commence par ourdir les fils dont on fait trois faiſceaux ou *longis*, que l'on tord enſuite pour en faire les tourons, & enfin on commet ces tourons pour en faire des cordages; nous allons décrire ces trois manœuvres chacune en particulier.

§. I. *Des conditions nécessaires pour bien ourdir les cordages.*

Pour bien ourdir un cordage il faut, 1°. étendre les fils, 2°. leur donner un égal degré de tension, 3°. en joindre ensemble une quantité proportionnée à la grosseur que doit avoir le cordage, 4°. enfin leur donner une longueur convenable relativement à celle qu'on veut donner à la pièce de cordage.

§. II. *De la façon d'étendre les fils.*

Lorsqu'il s'agit d'ourdir un cordage de vingt & un pouces de grosseur ou de circonférence, qui est composé de plus de deux mille deux cents cinquante fils, s'il falloit prendre tous ces fils sur un seul rouet, comme nous l'avons dit en parlant du bitord, on seroit obligé de faire quatre mille cinq cents fois la longueur de la corderie, qui a mille pieds de long, ce qui fait quatre millions cinq cents mille pieds, ou sept cent cinquante mille toises, c'est-à-dire, trente-sept lieues & demie ; il est donc important de trouver des moyens d'abréger cette opération.

C'est pour cela que si la corde n'est pas fort grosse le Maître Cordier fait prendre sur les tourets qui sont établis au bout de la corderie, tous les fils dont il a besoin, il les fait passer dans un anneau de fer *a*, (*Pl. I.*) qui les réunit en un faisceau qu'un nombre suffisant d'ouvriers, qui se suivent l'un l'autre, prennent sur leur épaule, & tirant assez fort pour devider ces fils de dessus leurs tourets, ils vont au bout de la corderie, ayant attention de mettre de temps en temps ce qu'il faut de chevalets pour que ces fils ne portent point par terre.

Quand l'aussière qu'il veut ourdir, est trop grosse pour étendre les fils en une seule fois, les mêmes ouvriers prennent un pareil nombre de fils sur les tourets qui sont établis à l'autre bout de la corderie où est le quarré, & ils reviennent au bout où est le chantier, ce qui leur épargne la moitié du chemin, & on continue de la même manière jusqu'à ce qu'on ait étendu la quantité de fils dont on juge avoir besoin.

Enfin il y a des corderies où, pour étendre les fils encore plus vîte, on se sert d'un cheval qu'on attèle aux faisceaux de fils; ce cheval tient lieu de sept à huit hommes, il va plus vîte, & l'opération se fait à moins de frais. Au reste, il n'est question que d'étendre les fils, & chacun pourra choisir le moyen qui lui paroîtra le plus économique & le plus expéditif, suivant les circonstances où il se trouvera.

§. III. *De la façon de diviser & de tendre les fils.*

Quand on a étendu un nombre suffisant de fils, le Maître Cordier qui est auprès du quarré ou au bout de la corderie opposé à celui où est le chantier à commettre, fait amarrer la queue du quarré avec une bonne corde à un fort pieu *b*, (*Pl. I.*) qui est exprès scellé en terre à une distance convenable du quarré.

Pour distinguer dans la suite les deux extrémités de la corderie, j'en nommerai une le bout du chantier, & l'autre le bout du quarré.

Le cordier fait ensuite charger le quarré du poids qu'il juge nécessaire, & passer trois manivelles proportionnées à la grosseur de la corde qu'il veut faire, dans les trous qui sont à la membrure ou traverse du quarré.

Tout étant ainsi disposé, il divise en trois parties égales les fils qu'il a étendus, il fait un nœud au bout de chaque faisceau pour réunir tous les fils qui les composent, puis il divise chaque faisceau de fil ainsi lié, en deux, pour passer dans le milieu l'extrémité des manivelles, où il les assujettit par le moyen d'une clavette.

Imaginons donc que la quantité de fil qui a été étendue, est maintenant divisée en trois faisceaux qui répondent chacun par un bout à l'extrémité d'une manivelle arrêtée à la traverse du quarré; trois ouvriers, quelquefois même six, restent pour tourner ces manivelles, & le Maître Cordier retourne avec les autres au bout de l'attelier où est le chantier à commettre; chemin faisant il fait séparer en trois faisceaux les fils précédemment réunis, comme il avoit fait à l'extrémité qui est auprès du quarré; les ouvriers ont soin de faire couler ces faisceaux dans leurs

mains, de les bien réunir, de ne laisser aucuns fils qui ne soient aussi tendus que les autres ; & pour empêcher que ces fils ne se réunissent, ils se servent des chevilles qui sont sur l'appui des chevalets.

Quand on a ainsi disposé les fils dans toute leur longueur & qu'on est rendu auprès du chantier à commettre, le Maître Cordier fait couper les trois faisceaux de fil de quelques pieds plus courts qu'il ne faut pour joindre les palombes, & y fait un nœud, il les fait ensuite tendre par un nombre suffisant d'ouvriers, ou, pour me servir de leur expression, *ils font hâler dessus* jusqu'à ce que le nœud qui est au bout de chaque faisceau puisse passer entre les deux cordons des palombes.

Quand les trois faisceaux sont attachés d'un bout aux trois manivelles du quarré, & de l'autre aux trois manivelles du chantier, un cordier qui désire faire de bon ouvrage, examine, 1°. s'il n'y a point de fils qui soient moins tendus que les autres ; s'il en apperçoit quelques-uns, il les assujettit dans un degré de tension pareil aux autres, avec un bout de fil de carret qu'on nomme une *ganse ;* si cette différence tomboit sur un trop grand nombre de fils, il délieroit ou couperoit le nœud, pour remédier à ce défaut.

2°. Il faut que les trois faisceaux soient dans un degré de tension pareil ; il reconnoît ceux qui sont les moins tendus en se baissant assez pour que son œil soit juste à la hauteur des faisceaux, il voit alors que les moins tendus font un plus grand arc que les autres d'un chevalet à l'autre ; pour peu que cette différence soit considérable, il fait raccourcir le faisceau qui est trop long.

C'est à ce point de perfection que certains cordiers réussissent mieux que d'autres, car il ne faut pas s'imaginer que des fils qui ont quelquefois plus de cent quatre-vingt-dix brasses de longueur, s'étendent avec autant de facilité que ceux qui n'auroient que quatre à cinq brasses.

Il y a des cordiers qui pour s'épargner le tâtonnement dont nous venons de parler, font un peu tordre les faisceaux qui sont plus lâches, pour les roidir & les mettre de niveau avec les autres ; c'est une très-mauvaise méthode, car, comme nous l'avons

démontré en parlant du merlin, il eſt néceſſaire que tous les faiſceaux aient un tortillement pareil. *Voyez chap. VII.*

§. IV. *Ce qu'on appelle dans les corderies des Tourons.*

Ces faiſceaux de fil ainſi diſpoſés, s'appellent, en terme de corderie, des *longis*, & quand on les a tortillés, des *tourons* ou des *torons*, nous les appellerons de même dans la ſuite; ainſi une auſſière qui ne ſeroit compoſée que de deux faiſceaux, s'appelleroit *une auſſière à deux tourons*, celle qui eſt compoſée de trois faiſceaux, s'appelle *une auſſière à trois tourons*, ſi elle étoit compoſée de quatre, de cinq, ou de ſix faiſceaux, on l'appelleroit *à quatre*, *à cinq*, ou *à ſix tourons*, &c. Ce ſont des termes de l'art qu'il eſt bon de ne pas ignorer.

§. V. *Que les fils qui compoſent un touron éprouvent néceſſairement une tenſion inégale.*

Ces faiſceaux ou longis, comme on le verra dans un moment, doivent être tortillés; examinons donc quelle diſpoſition ces fils prendront par le tortillement. Un ou pluſieurs de ces fils occupent le centre ou l'axe d'un touron, ces fils ſont enveloppés par un nombre d'autres qui font un petit orbe, cet orbe eſt enveloppé par d'autres fils qui font un orbe plus grand, & ainſi de ſuite juſqu'à la circonférence de ce touron. Pour diſtinguer ces différents orbes de fils, repréſentant la coupe d'un touron perpendiculairement à ſon axe (*Planche I. Fig. 9*), j'appellerai *A* le fil qui eſt au centre, *B*, les fils qui l'enveloppent, ou ceux du premier orbe, *C* ceux du ſecond orbe, *D* ceux du troiſième, &c. Or il paroît que quand on tordra ce touron, le fil *A* ne fera que ſe tordre ou ſe détordre ſuivant le ſens où l'on tordra les tourons, il doit être regardé comme l'axe d'un cylindre qui tournera à peu près ſur lui-même & autour duquel tous les orbes s'entortilleront.

L'orbe *B* ſe roulera ſur le fil *A*, autour duquel il décrira une hélice; mais comme cet orbe *B* eſt très-près du centre de révolution

lution du cylindre, il fera très-peu de mouvement, les hélices que décriront les fils qui composent cet orbe, seront très-alongées, parce que le mouvement de ces fils sera très-peu différent de celui qu'éprouve le fil *A*.

Les fils qui composent l'orbe *C*, *Fig. 9*. sont plus éloignés du centre du mouvement, ils décriront une hélice plus courte qui enveloppera l'orbe *B*; les révolutions de cet orbe, *C*, seront donc plus grandes que celles de l'orbe *B*, par conséquent les fils de cet orbe se raccourciront plus que ceux de l'orbe *B*; on voit par là que les fils de l'orbe *D* se raccourciront encore plus que ceux des orbes qui seront plus près du centre *A*: tous les fils qui composent un touron sont donc dans des différents degrés de tension lorsque le touron est tortillé, ils résisteront donc inégalement au poids qui les chargeroit, c'est un défaut qui devient d'autant plus considérable que les tourons sont plus gros & plus tortillés. Pour appercevoir la disposition que prennent les fils dans un touron cylindrique, j'ai étendu trois fils blancs, je les ai recouvert par un nombre suffisant de fils noirs, j'ai tordu ce touron & je l'ai lié de distance en distance avec des ganses; enfin serrant fortement le touron auprès des ganses, je l'ai coupé en plusieurs endroits de sa longueur, & j'ai toujours trouvé les trois fils blancs au centre, ce qui prouve que dans un gros touron les fils prennent une disposition assez semblable à celle que j'ai supposée dans la figure 9; le défaut existe donc, mais il est très-difficile d'y remédier.

Nous avons cependant essayé de le faire en changeant la façon d'ourdir les tourons, & nous avions cru y parvenir en les disposant comme la trame d'un ruban par le moyen de plusieurs crochets rangés en forme de râteau; & pour mieux connoître l'arrangement des fils disposés de cette façon lorsqu'on viendroit à tordre le touron, nous avons étendu trois fils blancs & à côté douze fils noirs, six de chaque côté. Quand nous sommes venus à tordre ce touron ourdi en ruban, nous avons toujours apperçu les fils blancs qui faisoient des révolutions pareilles à celles des fils noirs; mais cette façon d'ourdir n'est point praticable pour des cordes d'une grande longueur, parce qu'à une petite distance du chantier & du quarré les tourons deviennent

cylindriques. Néanmoins il nous paroiffoit trop important de trouver un moyen de donner un égal degré de tenfion aux fils qui compofent un touron lorfqu'ils feroient tortillés, pour ne pas tenter tous les moyens de procurer aux cordes cet avantage ; celui qui fe préfenta le premier, fut de commencer par donner aux fils du centre des tourons un certain degré de tortillement, puis de les recouvrir par une quantité de fils qui devoient faire l'orbe *BB*, & de les tortiller encore un peu, enfin de recouvrir ces fils par un nombre d'autres qui feroient l'orbe *CC*, & d'achever de donner aux tournons tout le tortillement néceffaire.

Nous venons de prouver que dans un touron ordinaire les fils du centre, ceux de l'orbe *A*, font beaucoup moins tortillés & par conféquent moins tendus que ceux de l'orbe *BB*, qui les recouvrent, & ceux-ci que ceux de l'orbe *CC*, qui font plus à la circonférence.

Par la méthode que nous venons d'expliquer, comme les fils de l'orbe *D* font plus tortillés que ceux de l'orbe *C*, & comme les fils de l'orbe *A* font les moins tortillés de tous, nous efpérions que le raccourciffement & la tenfion de tous les fils d'un touron feroient mieux répartis que par la méthode ordinaire; mais pour fçavoir fi cette théorie pouvoit être réduite en pratique, il falloit faire les expériences fuivantes.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auffière à l'ordinaire, compofée de quarante-huit fils diftribués en trois tourons, mettant feize fils pour chaque touron, & nous la fimes commettre au quart.

Nous fimes faire enfuite avec pareil nombre des mêmes fils, une autre auffière fuivant la méthode que nous venons d'indiquer, c'eft-à-dire qu'ayant deffein de faire trois tourons égaux aux précédents, au lieu d'étendre d'abord les feize fils qui devoient compofer chaque touron, nous n'en fimes étendre que deux qui devoient former l'orbe *B*, nous les fimes tordre fans démarrer le quarré, jufqu'à ce qu'ils fuffent un peu roidis, nous fimes enfuite recouvrir ces deux fils ainfi tortillés par fix autres fils pareils qui faifoient l'orbe *C*, en forte que par cette feconde

opération il y avoit huit fils à chaque touron ; nous fimes tordre auſſi-tôt chaque touron ſans démarrer le quarré, & quand ces nouveaux fils eurent acquis un peu de roideur, nous les fimes recouvrir par neuf nouveaux fils qui formoient l'orbe *D;* nous fimes encore tordre un peu les tourons, & ayant démarré le quarré, on acheva de donner à chaque touron le degré de tortillement qui convenoit pour en faire une corde.

Il faut remarquer qu'ayant d'abord ourdi deux fils par touron pour former les orbes *A* & *B*, & puis ſix ſur ceux-ci pour former l'orbe *C*, les ſix fils ne ſuffiſoient pas pour envelopper entièrement les deux premiers ourdis, & que de même les huit fils derniers ourdis de l'orbe *D* ne ſuffiſoient pas pour envelopper les huit des orbes *A B* & *C*, ce qui eſt un défaut ; au reſte, les deux cordes que nous avions à comparer, étoient aſſez égales, elles étoient faites d'un pareil nombre des mêmes fils, elles avoient même nombre de tourons, même tortillement, même groſſeur ; examinons leur poids & leur force.

Chaque bout de l'auſſière ordinaire, peſoit poids moyen, 7 livres 11 onces 5 gros trois quarts.

Et leur force moyenne s'eſt trouvée de 6225 livres.

Chaque bout de l'auſſière ourdie ſuivant la méthode que nous venons d'indiquer & que nous nommerons *à tourons ſucceſſifs*, peſoit, poids moyen, 7 livres 6 onces 5 gros trois quarts.

Et leur force s'eſt trouvée de 6200 livres.

REMARQUE.

Pour que l'auſſière à tourons ſucceſſifs eût porté autant que l'auſſière ordinaire, eu égard à leur poids, la dernière auroit dû porter 6462 livres, elle n'a porté que 6200 livres, d'où il ſuit qu'elle eſt plus foible qu'elle ne devroit être, de 262 livres, ou environ d'un vingt-troiſième ; mais les orbes ſupérieurs n'ayant pas recouvert parfaitement les orbes intérieurs, nous avons cru devoir répéter cette expérience comme nous allons la rapporter.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auffière à l'ordinaire, compofée de quarante-huit fils diftribués en trois tourons, & commife exactement au tiers.

Nous avons fait faire enfuite avec un pareil nombre des mêmes fils, une auffière à tourons fucceffifs, c'eft-à-dire que devant avoir trois tourons, & par conféquent feize fils par touron, nous avons d'abord fait ourdir cinq fils pour chaque touron, que nous avons fait tordre fans démarrer le quarré jufqu'à ce qu'ils euffent pris un certain degré de tenfion, ces fils devoient former l'axe de chaque touron, ou les orbes *A B*.

Il eft bon de remarquer que ces fils ont d'abord molli, ainfi que dans l'expérience précédente, après quoi ils ont roidi au point que nous défirions; quand ils ont été médiocrement tendus, nous avons fait ourdir onze nouveaux fils pour former les orbes *C D*, recouvrir les orbes *A B*, & former les tourons de feize fils chacun.

Nous avons alors fait démarrer le quarré, & donner le tortillement qui convenoit pour commettre cette corde à un tiers.

Nous devons faire obferver encore que les onze fils dernièrement ourdis fur chaque touron, ne fuffifoient pas pour envelopper parfaitement les cinq premiers; au refte, ces deux cordes étoient tout-à-fait femblables, elles avoient été toutes deux ourdies à trente-fix braffes & réduites à vingt-quatre, avec même charge fur le quarré, même groffeur, même nombre de fils; voyons quels ont été leur force & leur poids.

Chaque bout de l'auffière ordinaire pefoit, poids moyen, 7 livres 15 onces 1 tiers.

Leur force moyenne s'eft trouvée de 4566 livres 2 tiers.

Chaque bout de l'auffière à tourons fucceffifs pefoit, poids moyen, 8 livres 4 onces 1 tiers.

Leur force moyenne s'eft trouvée de 4700 livres.

REMARQUE.

Pour que l'auffière à tourons fucceffifs eût porté un poids

proportionné à la quantité de matière dont elle étoit composée, en la comparant à l'aussière ordinaire, elle auroit dû porter au moins 4745 livres, elle n'en a porté que 4700, d'où il suit qu'elle est plus foible que la corde ordinaire.

Nous n'avons pas cru devoir nous en tenir à une seule expérience pour éclaircir un fait si important à la corderie, ce qui nous a engagés à faire encore celle que nous allons rapporter.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière à l'ordinaire à trois tourons, composée de quarante-huit fils, commise exactement au tiers, tout-à-fait semblable à celle de la précédente expérience.

Nous avons ensuite fait faire une aussière avec un pareil nombre des mêmes fils, à tourons successifs; mais ayant remarqué dans les expériences précédentes que les premiers fils qui formoient les orbes *A B*, n'étoient pas exactement recouverts par les fils qu'on ourdissoit dessus & qui formoient les orbes *C D*, nous avons jugé qu'il falloit diminuer le nombre des fils du faisceau du centre, c'est pourquoi nous avons d'abord fait ourdir quatre fils pour chacun des trois tourons, & quand ils se sont trouvés suffisamment tendus par le tortillement, nous les avons fait recouvrir par douze nouveaux fils, de cette façon chaque touron étoit composé de seize fils, comme dans l'expérience précédente; ce qui nous a donné deux aussières absolument égales, soit par le nombre, soit par la qualité des fils, soit par le tortillement des tourons, soit par le commettage, soit enfin par leur grosseur: voyons leur force & leur poids.

Chaque bout de l'aussière ordinaire pesoit 7 livres 15 onces 4 gros trois quarts.

Et a porté 4600 livres.

Chaque bout de l'aussière à tourons successifs pesoit 8 livres 1 once un quart.

Et a porté 4433 livres un tiers.

REMARQUE.

L'aussière à tourons successifs, quoique plus pesante que l'aussière ordinaire, est cependant moins forte.

Nous n'avons pas été surpris de voir dans ces différentes expériences, quelques-unes des aussières à tourons successifs beaucoup plus fortes que les autres ; pour que leur force fût à peu près la même dans plusieurs de ces cordages, il seroit nécessaire de parvenir à donner aux fils qui sont au centre, un degré de tortillement proportionnel au tortillement total du touron, car si on les tord trop peu, ils resteront lâches dans le centre des tourons & ne seront pas en état de soulager les fils qui les recouvrent ; si au contraire on les tord trop, étant plus tendus que les fils qui les recouvrent, ils auront à supporter la plus grande partie des efforts dont les cordes seront chargées : il faudroit donc trouver un moyen de proportionner le tortillement des différents fils, en sorte que leur tension fût égale ; peut-être à force d'expériences parviendroit-on à le trouver & à augmenter un peu par ce moyen la force des cordes, mais ce seroit par des précautions trop délicates pour être employées dans d'aussi grandes manufactures que les corderies de la Marine,

Le peu de succès de nos premières tentatives ne nous a point rebuté, & appercevant d'autres moyens de remédier aux inconvénients de la façon ordinaire d'ourdir les cordes, nous avons cru devoir les tenter.

On se souviendra qu'il est question d'empêcher que les fils qui sont éloignés du centre des tourons, n'entrent dans un plus grand degré de tension que ceux qui sont dans l'axe. Pour ne pas tout-à-fait abandonner le projet que nous avions d'empêcher qu'il ne se trouvât des fils au centre des tourons autour desquels les autres formeroient des révolutions, & pour parvenir à faire décrire à tous les fils des hélices semblables, nous avons imaginé de diviser chaque touron en plusieurs faisceaux qu'on rouleroit les uns sur les autres en leur donnant le tortillement qui leur est nécessaire pour les commettre ; de cette façon il ne se trouveroit aucun fil au centre autour duquel les autres se rouleroient, tous les fils décriroient des hélices à peu près semblables & entreroient dans une égale tension : il reste à sçavoir si la méchanique de l'opération n'occasionnera pas des défauts qui obligeront de la rejetter, c'est ce qu'on verra par les expériences suivantes.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait filer par un très-bon ouvrier du fil très-fin qui n'avoit qu'une ligne & demie de circonférence, nous avons pris quarante-cinq de ces fils que nous avons séparés en trois tourons, composés chacun de quinze fils; nous avons ensuite divisé chaque touron en trois faisceaux ou longis, qui étoient composés chacun de cinq fils, & ayant mis un toupin entre les trois longis de chaque touron, nous avons eu trois toupins à faire marcher ensemble, à quoi nous sommes parvenus en les traversant tous trois par une même barre de fer.

Tout étant ainsi disposé, nous avons fait virer les manivelles du quarré sans faire tourner celles du chantier. Pendant qu'on tournoit les manivelles du quarré les tourons se tortilloient à mesure qu'on faisoit avancer les toupins vers le chantier, & nous remarquions avec plaisir que les fils prenoient une disposition qui paroissoit favorable à la bonté de la corde: quand les tourons furent tortillés au point qu'il leur convenoit pour être commis au tiers de raccourcissement, ce qu'on appelle *commettre au tiers*, on les assembla à l'ordinaire sur une seule manivelle du côté du quarré, & ayant placé au milieu d'eux un nouveau toupin, on commit l'aussière, que nous nommerons, pour la distinguer, *à double torse.*

Nous fimes faire tout de suite avec quarante-cinq fils pareils, une aussière, suivant l'usage ordinaire, à trois tourons, & commise au tiers comme la précédente.

Ces deux cordes se trouvèrent absolument semblables, elles étoient faites chacune avec quarante-cinq fils pareils, toutes deux avoient été ourdies à trente pieds & réduites à vingt pour les commettre au tiers, elles avoient toutes deux un pouce trois lignes de grosseur, elles pesoient l'une & l'autre vingt onces; voyons quelle a été leur force.

La première à double torse a soûtenu 1020 livres, & a rompu sous 1030.

La seconde à l'ordinaire a soûtenu 930 livres, & a rompu chargée de 940.

REMARQUE.

Dans cette expérience la force de l'aussière à double torse excède de plus d'un dixième celle d'une aussière ordinaire, ce qui établit bien l'avantage qu'il y auroit à donner aux fils qui composent les tourons, une tension égale; mais avant que de proposer de suivre cette méthode dans les corderies du Roi, il faut examiner si elle est praticable en grand: c'est ce qui nous a déterminés à faire l'expérience suivante.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière à double torse, c'est-à-dire, dont les tourons étoient tortillés au moyen d'un toupin; elle étoit composée de quarante-cinq fils qui ont été distribués en trois tourons de quinze fils, & chaque touron ayant encore été divisé en trois longis de cinq fils chacun, nous avons fait passer un toupin entre les longis de chaque touron, en sorte que nous avions trois toupins à conduire en même temps, à quoi nous sommes parvenus au moyen d'une grande cheville de fer qui les enfiloit tous trois : nous avons fait tourner les trois manivelles du quarré, au moyen de quoi les trois tourons se sont tortillés en même temps; mais nous remarquâmes que par cette opération il y avoit nombre de fils qui étoient lâches à la superficie des tourons, pendant que d'autres paroissoient beaucoup plus tendus. Cette circonstance ne nous faisoit pas bien présumer de la bonté de cette aussière, néanmoins elle ne nous empêcha pas de faire conduire les toupins jusqu'à l'autre extrémité des tourons, qui se raccourcirent par cette opération, de 2 brasses 1 pied.

Nous fimes ensuite virer sur les manivelles du chantier & sur celles du quarré, pour achever de donner aux tourons le tortillement qui leur étoit nécessaire pour se commettre, & par cette opération ils se raccourcirent encore de 3 brasses 8 pouces.

Ainsi le raccourcissement total des tourons étoit de 5 brasses 1 pied 8 pouces.

On

On réunit ensuite les tourons à une seule manivelle au quarré, on plaça un toupin, & en commettant la pièce elle se raccourcit de 2 brasses 3 pieds 4 pouces.

Ce qui fait pour le raccourcissement total 8 brasses.

Les fils avoient été ourdis à 32 brasses, de sorte que la pièce étoit commise au quart juste.

Après avoir fait cette aussière à double torse, nous en fimes faire une à l'ordinaire, pour les comparer ensemble; celle-ci avoit pareillement 45 fils distribués en trois tourons, ils avoient aussi été ourdis à 32 brasses.

L'on avoit donné comme à l'autre, pour tordre les tourons, 5 brasses 1 pied 8 pouces.

Et pour les commettre, 2 brasses 3 pieds 4 pouces.

Ce qui fait pour le raccourcissement total 8 brasses.

De sorte que cette aussière étoit commise juste au quart, comme la précédente; elles avoient toutes deux trois pouces de grosseur, elles étoient faites avec du fil semblable, en un mot, elles étoient toutes pareilles: voici quels étoient leur poids & leur force.

Chaque bout de l'aussière à double torse pesoit, poids moyen, 7 livres 1 once 1 gros.

Et leur force étoit de 5575 livres.

Chaque bout de l'aussière ordinaire pesoit 6 livres 14 onces 7 gros.

Et leur force a été de 5600 livres.

REMARQUE.

Dans cette expérience l'aussière à double torse, quoique plus chargée de matière, a cependant été la moins forte.

Il est vrai, comme nous l'avons remarqué, qu'il y avoit des défauts dans cette corde, mais est-il possible de les éviter dans le travail en grand, sans prendre des précautions trop embarrassantes pour une grande manufacture? Quoique cela ne nous parût pas possible à cause de la difficulté qu'il y a à tendre autant les uns que les autres tous les fils d'un touron, & à avoir des fils qui ne soient pas plus tortillés les uns que les autres,

nous avons cru néanmoins devoir répéter l'expérience de la façon que nous allons l'expliquer.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auffière à l'ordinaire, compofée de trois tourons de feize fils chacun, en forte qu'il y en avoit quarante-huit dans la corde, elle étoit commife au quart, car on avoit ourdi les fils à 32 braffes.

Leur raccourciffement fut, favoir, en tordant les tourons, de 5 braffes 1 pied 8 pouces.

En les commettant, de 2 braffes 3 pieds 4 pouces.

Ainfi la corde étant commife au quart, avoit 24 braffes de longueur.

Nous avons fait faire avec un pareil nombre des mêmes fils une auffière à double torfe, elle étoit pareillement à trois tourons, mais chaque touron a été divifé en quatre longis que l'on a réunis fur des toupins, comme on l'a dit dans les précédentes expériences; chaque longis étoit compofé de quatre fils, ce qui fait feize fils par touron, & quarante-huit pour la corde.

Le raccourciffement des fils en raffemblant les longis par le toupin, a été de 3 braffes 2 pieds.

En achevant de tordre les tourons, de 1 braffe 4 pieds 8 pouces.

Ce qui fait pour le raccourciffement des tourons 5 braffes 1 pied 8 pouces.

On les a encore raccourcis en commettant, de 2 braffes 3 pieds 4 pouces.

Ce qui a donné une auffière de 24 braffes exactement commife au quart.

Elle avoit, comme la précédente, 3 pouces de groffeur: voici leur poids & leur force.

Chaque bout de l'auffière ordinaire pefoit, poids moyen, 7 livres 11 onces 5 gros trois quarts.

Et leur force moyenne a été de 6225 livres.

Chaque bout de l'auffière à double torfe pefoit 7 livres 7 onces 2 gros & demi.

Et leur force moyenne a été de 5350 livres.

REMARQUE.

Il eſt aiſé de conclure que la corde à double torſe eſt plus foible que l'auſſière ordinaire; il eſt vrai qu'elle n'étoit pas exempte de défauts, mais comme on ne pourroit les prévenir par des précautions aiſées & praticables en grand, nous n'avons pas cru devoir nous obſtiner à perfectionner cette méthode, ainſi nous croyons qu'il faut s'en tenir à la méthode ordinaire, & nous allons ſuivre le cordier dans ſes autres opérations.

§. VI. *Comment on peut connoître le nombre de fils qu'il faut pour ourdir une corde d'une certaine groſſeur.*

Les maîtres d'équipage fixent dans les ports la groſſeur que doivent avoir les manœuvres relativement au rang & à la grandeur des vaiſſeaux; ſi le maître cordier les faiſoit plus groſſes qu'on ne les lui a demandées, elles ne pourroient pas paſſer ſur les poulies, ou elles y paſſeroient difficilement; s'il les faiſoit plus menues, on pourroit craindre qu'elles ne fuſſent pas aſſez fortes: un habile cordier doit donc en ourdiſſant ſes cordages, ſçavoir mettre à chaque touron un nombre de fils ſuffiſant pour que quand la corde ſera commiſe elle ait, à très-peu de choſe près, la groſſeur convenable. Je vais expliquer d'abord quelle eſt la pratique des cordiers, je rapporterai enſuite d'autres méthodes qu'on pourroit ſuivre.

§. VII. *De la jauge du Cordier & de ſon uſage.*

Les cordiers ont une meſure pour prendre la groſſeur des cordages, ils la nomment une *jauge*; ce n'eſt autre choſe qu'une lanière de parchemin diviſée par pouces & par lignes, qu'on roule & qu'on renferme dans un petit morceau de bois qu'on appelle un *barrillet*, parce qu'il eſt tourné en deſſus comme un petit barril, & par dedans il eſt creuſé comme un cylindre; la bande de parchemin ſe roule & ſe renferme dans cet étui que l'on porte très-commodément dans la poche.

§. VIII. *Pratique des Cordiers pour parvenir à faire des cordages de la grosseur qu'on leur demande.*

Ils font tenir par un ouvrier les trois tourons réunis ensemble, & quand tous les fils sont bien arrangés & bien serrés les uns contre les autres, ils en mesurent la grosseur & en concluent celle que la corde aura quand elle sera commise ; assurément lorsque les tourons seront tortillés, les fils dont ils sont composés seront rapprochés les uns auprès des autres plus que ne le pouvoit faire celui qui les serroit entre ses mains, ainsi occupant moins d'espace le touron perdra de sa grosseur.

Mais d'un autre côté les tourons perdront de leur longueur à mesure qu'on les tortillera, & gagneront en grosseur une partie de ce qu'ils perdront en longueur.

Comme les tourons continuent à se raccourcir quand on les commet, la corde acquiert par là plus de grosseur ; voilà donc les tourons qui doivent, pour une raison, diminuer de grosseur, & qui, pour une autre, en doivent augmenter ; ces deux causes qui doivent produire des effets contraires, se compensent à peu près l'une l'autre, ou du moins par l'usage on sait que ce qui manque à cette compensation, va à peu près à un douzième de la grosseur des fils réunis & serrés dans la main.

Ainsi quand un cordier veut faire une aussière de 18 pouces, il donne à la grosseur de ces fils réunis 19 pouces 6 lignes, & par cette seule méchanique les cordiers arrivent à peu de chose près à leur but ; si la corde étoit trop grosse pour l'empoigner & la mesurer tout-à-la fois, le cordier donneroit à chaque touron un peu plus de moitié de la circonférence de la corde qu'il voudroit commettre ; ainsi pour avoir une aussière de 18 pouces de circonférence, il donneroit à chaque touron un peu plus de 9 pouces de circonférence, car la proportion des tourons avec la grosseur de la corde est à très-peu près comme 57 est à 100.

Néanmoins ils se trompent quelquefois, mais comme ils se font un point d'honneur de fournir les manœuvres de la grosseur qu'on leur a demandée, ils savent très-bien réparer la dé-

fectuosité de leur pratique, en tordant moins leur corde s'ils appréhendent qu'elle soit trop grosse, ou en la tordant plus qu'il ne convient s'ils prévoient qu'elle seroit trop menue; car il faut remarquer que jusqu'à un certain point de tortillement les tourons perdent plus de leur grosseur par le rapprochement des fils, qu'ils n'en acquièrent par leur raccourcissement, au lieu que lorsque la compression est arrivée à ce point, ils perdent très-peu de leur grosseur par le rapprochement des fils, pendant qu'ils en acquièrent par leur raccourcissement.

Mais quand on sera persuadé que pour avoir une bonne corde il faut qu'elle n'ait qu'un certain degré de tortillement, on conviendra que les cordiers les affoiblissent beaucoup en augmentant la grosseur des cordes par le tortillement. En effet, pourquoi les maîtres d'équipage exigent-ils qu'on ne leur livre pas des manœuvres plus menues qu'ils ne les demandent? c'est parce qu'ils pensent qu'il leur faut une certaine grosseur pour supporter les efforts qu'elles doivent souffrir. Si en augmentant la grosseur des cordes par le tortillement, on augmentoit en même temps leur force, la pratique des cordiers ne seroit point blâmable; mais comme nous prouverons qu'au contraire on la diminue infiniment, il faut convenir qu'il seroit beaucoup plus avantageux de tenir les manœuvres un peu plus menues, que de leur faire acquérir leur grosseur par le tortillement.

Il y a moins d'inconvénient à diminuer le tortillement, mais enfin il y en auroit en certains cas, ainsi il faut essayer de parvenir à faire les cordes à peu près de la même grosseur que le maître d'équipage les a demandées, sans être obligé d'avoir recours aux moyens dont nous venons de parler.

§. IX. *Moyens qu'on peut employer pour faire des cordes assez précisément d'une certaine grosseur.*

Pour satisfaire à la question dont il s'agit, il faut connoître la grosseur des fils qu'on doit employer pour parvenir à savoir quel nombre il en faut mettre dans chaque touron d'un cordage de telle ou telle grosseur; or le moyen est bien simple,

car ſachant une fois le nombre des fils qu'il y a dans un cordage dont on connoît la groſſeur, on peut trouver aiſément ce qu'il faudra du même fil pour des cordages de toute autre groſſeur, ſur-tout s'ils ſont commis de la même façon, & cela par une ſimple règle de proportion.

Car les cylindres étant entr'eux comme le quarré de leurs diamètres ou de leurs circonférences, il faut commencer par quarrer la circonférence des cordages, enſuite on multiplie le quarré de la groſſeur du cordage qu'on ourdit, par le nombre des fils du cordage fait, & diviſant ce produit par le quarré de la groſſeur de ce même cordage, le quotient exprimera le nombre des fils qu'il faut employer pour faire le cordage qu'on deſire être d'une certaine groſſeur.

Il faut ſe reſſouvenir qu'il n'eſt queſtion ici que de la groſſeur des cordes, ſans avoir aucun égard à leur longueur; or il eſt évident que cette groſſeur croît dans la même proportion que le quarré du diamètre de la corde, en ſorte qu'une corde de diamètre double ſera quatre fois plus groſſe, une corde de diamètre triple ſera neuf fois plus groſſe, ou aura neuf fois plus de matière; connoiſſant donc la groſſeur d'une corde & le nombre de ſes fils, ſi on en veut faire d'une autre groſſeur, on aura les trois premiers termes d'une règle de trois, & par leur moyen on trouvera le quatrième, qui indiquera le nombre des fils qu'on doit employer.

§. X. *Application de la règle.*

Je ſuppoſe que dans une auſſière de 3 pouces à trois tourons, il entre 39 fils, il s'agit de ſavoir combien il en faudra pour faire une autre auſſière à trois tourons qui ait 8 pouces de groſſeur. D'abord je quarre la groſſeur du cordage commis qui a 3 pouces, & j'ai 9 pouces, parce que 3 multiplié par 3 produit 9; enſuite je quarre la groſſeur du cordage à ourdir qui eſt 8, ce qui produit 64; puis je dis, comme 9 eſt à 64, ainſi 39, nombre donné des fils de l'auſſière de 3 pouces, eſt au nombre cherché des fils pour une auſſière de 64; multipliant donc, ſuivant la pratique connue de tous les arithméticiens, les deux

termes moyens de la proportion l'un par l'autre, c'eſt-à-dire dans l'exemple préſent, 64 par 39, le produit 2496 étant diviſé par le premier terme qui eſt ici 9, donnera au quotient 277 pour le nombre des fils qu'il faudra pour ourdir le cordage de 8 pouces de groſſeur; enfin on diviſera cette ſomme par 3, qui eſt le nombre des tourons de cette auſſière, & on trouvera qu'il doit entrer 92 fils dans chaque touron.

Il eſt à propos de faire remarquer que quoiqu'il ſoit indifférent de quarrer les diamètres ou les circonférences des cordages, le rapport étant toujours le même, il eſt néanmoins mieux d'opérer ſur les circonférences, non-ſeulement parce qu'étant trois fois plus grandes que les diamètres, on aura des meſures plus exactes, mais encore parce que la jauge des cordiers ne donne que la circonférence & non le diamètre des cordages.

Quoiqu'il nous ait paru dans la pratique que les intervalles qui exiſtent néceſſairement entre les tourons, croiſſent dans les gros cordages un peu plus que dans la progreſſion des quarrés, parce que de petits tourons s'appliquent plus exactement les uns contre les autres que de gros, néanmoins on trouvera que cette règle ne s'écarte pas beaucoup de la vérité, & qu'on en peut faire uſage quand on aura des cordages bien commis & faits d'un fil pareil à celui qu'on ſe propoſe d'employer; mais ſi on n'avoit point de cordages commis avec du fil pareil à celui qu'on ſe propoſe d'ourdir, on pourroit employer la règle ſuivante.

Cette méthode ſuppoſe d'autres éléments connus.

Premièrement, il faut ſavoir à quelle longueur on doit ourdir ſa pièce; nous indiquerons dans un inſtant comment on s'y prend pour connoître cette longueur.

Secondement, ſavoir combien doit peſer une pièce de cordage de la longueur & de la groſſeur de celle qu'on ſe propoſe de faire.

Troiſièmement, il faut ſavoir combien pèſe un fil de la longueur de l'ourdiſſute de la pièce qu'on veut travailler.

Pour cela on étendra de cette longueur pluſieurs fils, ſix, par exemple, puis on les peſera bien exactement & on diviſera

ce poids par 6, pour en conclure le poids moyen des fils qu'on doit employer.

Suppofons que fix fils de 180 braffes de longueur pèfent 36 livres, je divife cette fomme par 6, & je conclus que le poids moyen de chaque fil eft de 6 livres, fachant d'ailleurs, comme on le fuppofe ici, qu'une auffière à trois tourons de 8 pouces de groffeur & de 120 braffes de longueur pèfe 1597 livres 4 onces, je divife ce poids total de la pièce par 6, qui eft le poids d'un feul fil, & je trouve au quotient 267, qui indique le nombre des fils qui me font néceffaires pour faire une auffière de 8 pouces de groffeur & de 120 braffes de longueur; le nombre des fils étant connu, on pourra aifément le divifer en autant de parties qu'on voudra faire de tourons; on aura feulement foin pour les cordages qui ont befoin de mèche, de prélever fur ces fils la quantité qui fera néceffaire pour former cette mèche.

Cette méthode eft fujette à plufieurs inconvénients, un chanvre étant plus pefant qu'un autre, & les fils étant rarement d'une égale groffeur, néanmoins nous n'avons pas cru la devoir omettre, parce qu'il y a des cas où elle pourroit être de quelqu'utilité.

§. XI. *Quelle longueur on doit donner aux fils quand on ourdit une corde, pour qu'elle foit commife de la longueur qu'on defire.*

Nous avons fait remarquer en parlant du bitord & du merlin, que les fils fe raccourciffoient quand on les tordoit pour leur faire acquérir le degré d'élafticité néceffaire pour les commettre, & qu'ils perdoient encore de leur longueur quand on les commettoit en bitord ou en merlin; ce raccourciffement des fils a lieu pour toutes les cordes, ce qui fait voir qu'il eft néceffaire d'ourdir les fils à une plus grande longueur que la corde ne doit avoir.

Qui eft-ce qui doit déterminer cette plus grande longueur qu'on

qu'on doit donner aux fils? c'eſt le degré de tortillement qu'on donne à la corde: il eſt clair que les fils d'une corde plus tortillée doivent être ourdis à une plus grande longueur que ceux qui doivent faire une corde moins tortillée, c'eſt pour cela qu'on meſure le degré de tortillement d'une corde par le raccourciſſement des fils qui la compoſent.

Il y a des cordiers qui tordent au point de faire raccourcir leur fil de cinq douzièmes; ſi ceux-là veulent avoir une corde de ſept braſſes, ils ourdiſſent leur fil à douze braſſes, & l'on dit que ces cordes ſont commiſes à cinq douzièmes.

D'autres cordiers, & c'eſt le plus grand nombre, font raccourcir leur fil d'un tiers; ceux-là ourdiſſent leur fil à douze braſſes pour en avoir huit de cordage, & on dit qu'ils commettent au tiers.

Enfin ſi d'autres ne faiſoient raccourcir leur fil que d'un quart, l'ayant ourdi à douze braſſes, ils auroient neuf braſſes de cordage, & on diroit que ces cordages ſeroient commis au quart, parce qu'on compte toujours le raccourciſſement ſur la longueur des fils ourdis, & non ſur celle de la pièce commiſe. C'eſt une grande queſtion que de ſavoir à quel point il eſt plus avantageux de commettre les cordages, ſi c'eſt aux cinq douzièmes, au tiers, au quart, au cinquième, &c. mais ce n'eſt point ici le lieu de la traiter; ainſi en attendant que nous rapportions toutes les expériences que nous avons faites à ce ſujet, nous ſuivrons l'uſage le plus ordinaire, qu'on peut preſque regarder comme général, ſavoir de commettre préciſément au tiers.

Suivant cette méthode le Maître Cordier diviſe par deux la longueur du cordage qu'il veut faire, & en ajoûtant cette moitié de longueur de ſon cordage, il ſait à quelle longueur il doit ourdir ſes fils.

Par exemple, s'il veut commettre une pièce en auſſière de cent vingt braſſes, il diviſe cette longueur par deux, ce qui lui donne ſoixante; en ajoûtant ce nombre à cent vingt, il a cent quatre-vingt, qui eſt la longueur à laquelle il doit ourdir ſes fils, dans la ſuppoſition que, ſuivant l'uſage ordinaire, il veuille commettre ſa corde au tiers; car s'il vouloit la commettre au quart, il diviſeroit ſa pièce par trois, ce qui lui donneroit qua-

rante braſſes qui, étant ajoûtées à cent vingt, longueur de la pièce, feroient cent ſoixante braſſes pour la longueur qu'il devroit donner à ſes fils.

§. XII. *De la façon de tordre les Tourons.*

Nous ſuppoſons que les tourons ſont d'une groſſeur & d'une longueur proportionnées à la groſſeur & à la longueur des cordages qu'on veut faire, qu'ils ſont dans un degré de tenſion pareil, qu'ils ſont aſſujettis par une de leurs extrémités aux manivelles du chantier *6*, (*Planche I.*) & par l'autre aux manivelles du quarré 7 ; qu'ils ſont ſoûtenus dans leur longueur de diſtance en diſtance par des chevalets, & que le quarré eſt chargé d'un poids convenable que nous ne fixerons point pour le préſent, mais dont nous parlerons amplement dans la ſuite. Tout étant ainſi diſpoſé, la pièce de cordage étant bien ourdie, il s'agit de faire acquérir aux tourons le degré d'élaſticité néceſſaire pour les commettre & en faire une bonne corde ; c'eſt dans cette vûe qu'on tortille les tourons, ou, pour parler le langage des cordiers, qu'on *donne le tors aux tourons.*

Comme les tourons ſe raccourciſſent à meſure qu'on les tord, on défait l'amarre *b* ou *8*, qui retenoit le quarré, afin de lui donner la liberté d'avancer à proportion que les tourons ſe raccourciſſent, & un nombre ſuffiſant d'ouvriers ſe mettent aux manivelles, tant du chantier que du quarré.

Ceux du chantier tournent les manivelles de gauche à droite, ceux du quarré de droite à gauche, les tourons ſe tortillent, ils ſe raccourciſſent, le quarré avance vers le chantier proportionnellement à ce raccourciſſement, & les ouvriers qui ſont aux manivelles du quarré, ſuivent les mouvements du quarré. Enfin, quand les tourons ſont aſſez tortillés, ce qu'on connoît par leur raccourciſſement, le Maître Cordier ordonne qu'on ceſſe de tourner les manivelles, & cette opération eſt finie, les tourons ayant acquis l'élaſticité qui leur eſt néceſſaire pour être commis. Avant que d'aller plus loin, il faut répondre à quelques queſtions qui ſe préſentent.

§. XIII. *Dans quelle vûe fait-on tourner les manivelles, tant du chantier que du quarré?*

Nous venons de le dire, c'eſt pour faire acquérir aux tourons le degré d'élaſticité qui leur eſt néceſſaire pour les commettre, comme nous l'avons expliqué en parlant du bitord.

Or ſi les manivelles du chantier & celles du quarré tournoient dans le même ſens & auſſi vîte les unes que les autres, les tourons ne ſe tortilleroient point, parce que les manivelles du quarré détruiroient ce que feroient les manivelles du chantier.

Il eſt vrai qu'en tournant ſeulement les manivelles du chantier les faiſceaux ſe tordroient, de même que les fils qu'on deſtine à faire du bitord ſe tortillent, quoique les molettes du rouet les tortillent ſeulement par un bout: deux choſes déterminent à faire tourner les manivelles du chantier & celles du quarré.

Premièrement, parce que l'ouvrage en eſt accéléré, puiſque deux manivelles qui travaillent pour la même fin, avancent plus qu'une.

Secondement, le tortillement s'en diſtribue mieux dans toute la longueur des tourons. Pour le concevoir il faut faire attention que la ſeconde toiſe ne ſe tord que par l'action du reſſort de la première toiſe qui tient à la manivelle, & qui, avant que de tordre cette ſeconde toiſe, doit être aſſez tortillée pour acquérir une force élaſtique capable de la tordre par ſon débandement. Il en eſt de même de la ſeconde relativement à la troiſième, &c. & comme les tourons ont une grande longueur, il faudroit que la portion qui eſt près du chantier fût trop tortillée, avant qu'à une diſtance, quelquefois de 190 braſſes, la partie des tourons qui eſt près du quarré, eût acquis un tortillement ſuffiſant, ſans compter que les frottements que les tourons éprouvent ſur les chevalets qui les ſupportent, forment encore un obſtacle à la communication du tortillement dans toute la longueur de la corde. Veut-on ſçavoir à quoi ſe monteroit dans une pareille circonſtance la force de reſſort des tourons auprès

du chantier? il n'y a qu'à tordre un touron seulement avec la manivelle du chantier, jusqu'à ce que ce touron ait acquis assez de tortillement auprès du quarré pour être commis, & examiner quel effort font les fils auprès du chantier pour se détordre, assurément c'est là l'effet de leur force élastique, & on la trouvera considérable; si l'on suivoit cette pratique, les tourons seroient donc nécessairement beaucoup plus tortillés d'un bout que de l'autre, ce qui seroit un défaut auquel on remédie en partie par le moyen des manivelles qui sont au quarré. Nous croyons de plus que quand les tourons sont gros, on feroit encore très-bien de distribuer dans la longueur du touron plusieurs ouvriers qui avec des manuelles travailleroient à faire courir le tortillement que procurent les manivelles, pour le rendre partout le plus égal qu'il est possible.

§. XIV. *Pourquoi les fils étant tortillés de droite à gauche, on tortille les tourons de gauche à droite en sens contraire des fils.*

Il paroîtroit plus convenable de tortiller les tourons dans le même sens que les fils l'ont été, sur-tout après ce que nous avons dit en parlant du bitord & du merlin, qu'on tord & qu'on doit tordre avant que de les commettre, dans le même sens que les fils ont été filés; pourquoi donc les cordiers tordent-ils leurs tourons dans un sens opposé au tortillement des fils? cette question mérite d'être éclaircie avec soin & avec exactitude.

Nous avons déjà expliqué pour quelle raison avant que de commettre le bitord, qui est composé de deux fils, & le merlin qui l'est de trois, on tortilloit les fils plus qu'ils ne l'étoient au sortir des mains des fileurs, & nous avons dit que c'étoit pour augmenter leur élasticité, qui est absolument nécessaire pour commettre les cordages.

Si dans ce cas on tordoit les fils dans un sens opposé à celui qu'ils ont au sortir des mains des fileurs, au lieu d'augmenter leur élasticité on détruiroit celle qu'ils ont acquise; il convient donc de tordre ces fils dans le sens qu'ils l'ont déjà été par les fileurs, ce qu'il falloit prouver.

Mais, dira-t-on, cette raiſon ne doit-elle pas engager à tordre les tourons qu'on deſtine à faire de gros cordages, dans le même ſens que les fils l'ont été, de droite à gauche ſi les fils l'ont été dans ce ſens?

Pour mieux concevoir ce qui ſe paſſe dans cette occaſion, faiſons tordre deux tourons, l'un dans le ſens des fils, & l'autre dans un ſens oppoſé, nous ne nous écarterons pas en cela de la pratique des cordiers car quelquefois ils tordent effectivement les tourons dans le ſens des fils, pour faire certains cordages qu'on nomme de *main torſe* ou en *garochoir*.

Quand on fait tordre un touron dans le ſens des fils, on apperçoit que les fils ſe roulent les uns ſur les autres, comme le font les fibrilles du chanvre quand on en fait du fil, mais outre cela les fils ſe tortillent un peu plus qu'ils ne l'étoient; examinons ce qui doit réſulter de ce tortillement particulier des fils & de leur tortillement général les uns ſur les autres.

Les fils, en ſe roulant les uns ſur les autres, acquièrent un certain degré de tenſion qui bande leurs fibres à reſſort, leſquelles par leur réaction tendent à ſe redreſſer & à reprendre leur premier état; ainſi la direction de leur mouvement quand elles ſe redreſſeront, ſera contraire à la direction du mouvement qui les aura tortillées. Nous avons déjà fait remarquer qu'on pouvoit imaginer au centre de chaque touron un fil qui ne feroit que ſe tordre, ſi on tournoit les manivelles du chantier dans le même ſens que les fils ſont tortillés, & nous avons dit que tous les autres fils qui recouvrent celui qui eſt dans l'axe, l'enveloppent en décrivant autour de lui des hélices, qui ſont d'autant plus courtes que les fils ſont plus éloignés de ce premier fil qui eſt au centre; ſuivant cette méchanique les fils tendroient par leur force élaſtique, à ſe redreſſer par un mouvement circulaire dont le centre eſt dans l'axe des tourons; or c'eſt là le mouvement qui eſt abſolument néceſſaire pour commettre les tourons & en faire une corde.

Si nous examinons à préſent ce que peut produire le tortillement particulier de chaque fil ſur lui-même, nous ſerons obligés de convenir que plus les fils ſont tortillés, plus il acquièrent de force élaſtique, & plus ils tendent à ſe détordre; mais quelle

eſt la direction de cette réaction? c'eſt par une ligne circulaire dont le centre du mouvement eſt dans l'axe de chaque fil & non pas dans l'axe des tourons; chaque fil tendra donc à tourner ſur lui-même, ce qui produira un mouvement dont l'effet eſt preſqu'inutile pour le commettage de la corde, quoiqu'il fatigue beaucoup chaque fil en particulier.

Ces fils ſont à cet égard comme autant de reſſorts qui travaillent chacun en particulier, mais qui ne concourent point à produire de concert l'effet déſiré.

Je dois néanmoins faire remarquer que le tortillement que chaque fil acquiert dans le cas dont il s'agit, les roidit; or un touron compoſé de fils roides doit avoir plûtôt acquis la force élaſtique qui lui eſt néceſſaire pour être commis, qu'un fil qui eſt mol, parce que les fils roides tendront avec plus de force à détordre les tourons, que ne le feront des fils mols.

D'où il ſuit que ſi l'on tord les tourons dans le ſens des fils, on pourra ſe diſpenſer de les tordre autant que ſi on les tordoit dans un ſens oppoſé à celui des fils, ce qui pourroit faire croire qu'on gagneroit en force par la diminution du tortillement des tourons, ce qu'on perdroit par le ſurcroît de tortillement qu'on donneroit aux fils.

Pour que cette conſéquence fût juſte, il faudroit que toute l'élaſticité que les fils acquièrent chacun en particulier, fût entièrement employée à procurer aux tourons l'élaſticité qui leur eſt néceſſaire pour ſe commettre, & nous venons de prouver que cela n'eſt pas.

Examinons maintenant ce qui arrive lorſqu'on tortille les tourons dans un ſens oppoſé au tortillement des fils.

A meſure qu'on tortille les tourons on voit que les fils ſe détordent, néanmoins les tourons acquièrent peu à peu l'élaſticité néceſſaire pour les commettre: il faut néceſſairement tordre plus les tourons, quand on le fait en ſens contraire des fils, que quand on les tord dans le même ſens; mais dans ce dernier cas la diminution du tortillement des tourons ne compenſe point le tortillement particulier des fils, qui prennent des coques & qui deviennent durs & incapables de ſe prêter ſans dommage aux contours qu'on leur fait prendre, au lieu que quand on tord

les tourons dans un sens opposé au tortillement des fils, les fils qui perdent une partie de leur tortillement, deviennent souples & plus capables de prendre toutes les formes nécessaires.

Les cordages qu'on nomme *de main torse*, & à Rochefort des *garochoirs*, ne différent donc des aussières ordinaires qu'en ce que les derniers ont leurs tourons tortillés dans un sens opposé au tortillement des fils, & que les mains torses au contraire ont leurs tourons tortillés dans le même sens que les fils, en sorte qu'on profite d'une partie de l'élasticité des fils pour commettre la corde ; c'est pour cela que les tourons n'ont pas besoin d'être tant tortillés pour acquérir l'élasticité qui leur est nécessaire pour être réduits en corde, aussi se raccourcissent-ils beaucoup moins, & par conséquent la corde reste plus longue, c'est un avantage pour l'économie des matières. Il reste à savoir s'il est aussi favorable pour la force des cordes, pour cela il faut avoir recours à l'expérience; mais auparavant il faut remarquer que quand on tord les tourons dans le sens des fils, si on ne charge prodigieusement le quarré, tous les fils prennent d'intervalle en intervalle des coques ou des commencements de coques, & pour peu qu'on continue à donner du tortillement aux tourons, on apperçoit visiblement que cela dérange la direction du chanvre dans les fils & produit des inégalités de tension pour chaque fil; d'ailleurs, puisque dans les mains torses le fil se tord plus qu'il ne l'étoit, & que dans les aussières le fil se détord un peu, on doit regarder les mains torses comme étant faites avec du fil extrêmement tortillé, & les aussières avec du fil beaucoup plus mol. Il a été prouvé dans le chapitre des fileurs que ce dernier cas est le plus avantageux, mais consultons l'expérience.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière à quatre tourons composée de 24 fils qui, pour former une corde ordinaire, se sont raccourcis d'un tiers ; dans l'épreuve de sa force elle a soûtenu 1400 livres, & a rompu étant chargée de 1410.

On a défait le plus long bout de cette corde & employé les

fils à faire construire une corde de main torse, qui ne s'est raccourcie que d'un quart ; néanmoins elle n'a pû soûtenir plus de 1190 livres sans se rompre, quoique les mêmes fils dont elle étoit composée, eussent déjà porté non-seulement ce poids, mais 220 livres de plus quand ils étoient sous la forme d'une aussière ordinaire.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Pour plus grand éclaircissement nous fimes faire une corde de main torse, composée de 24 fils de même qualité que ceux que l'on avoit employés pour l'expérience précédente ; elle ne put supporter plus de 1150 livres sans se rompre : le plus long bout fut détortillé, & avec le fil qu'on en retira, on fit une aussière commise à l'ordinaire, qui soûtint non-seulement 1150 livres, qui avoient fait rompre la main torse, mais elle ne rompit qu'après avoir été chargée de 1230 livres ; c'étoit néanmoins le même fil.

REMARQUE.

Par les expériences que nous venons de rapporter il paroît évident que le fil perd plus de sa force quand il est travaillé de main torse, que quand on suit la méthode ordinaire ; néanmoins il nous restoit encore quelque chose à désirer sur cet article ; car il nous paroissoit que comme les fils des cordages de main torse deviennent très-roides, on pourroit peut-être faire de bonnes cordes en suivant cette méthode, pourvû que l'on diminuât beaucoup le tortillement des tourons avant que de commettre la corde ; c'est ce qui nous a déterminés à faire l'expérience suivante, & quelques autres qu'on trouvera dans le chapitre des grelins & des archigrelins.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière à l'ordinaire à trois tourons, composés chacun de 15 fils, ce qui fait en tout 45 fils.

Les fils ont été ourdis à 30 brasses.

Pour

Pour tordre les tourons on a donné, suivant l'usage ordinaire, six brasses.

Pour commettre la pièce, 2 brasses & demie.

On a mis sur l'aussière une demi-brasse de tors.

Ainsi le raccourcissement total étoit de neuf brasses.

Et nous avons eu une aussière de 21 brasses.

Etant commise aux trois dixièmes, elle avoit trois pouces de grosseur, nous la nommerons *C*.

Nous avons aussi fait faire un garochoir simple, c'est-à-dire, une aussière de main torse commise à l'ordinaire; elle étoit, comme la précédente, à trois tourons de 15 fils chacun, & le fil étoit pareil à celui que nous avions employé pour l'aussière *C*.

On ourdit les fils à 30 brasses.

En tordant les tourons on les a raccourcis d'une brasse.

En cablant la pièce on l'a raccourcie de 3 brasses, 4 pieds 8 pouces.

On n'a mis que 4 pouces de tors sur la pièce.

Ainsi le raccourcissement total n'étoit que de 5 brasses.

Et nous avions une aussière de main torse, de 25 brasses, c'est-à-dire, qui étoit commise à un sixième: les tourons ne paroissoient pas bien commis ensemble, ils étoient si ouverts que sûrement on ne voudroit pas se servir de pareils cordages pour la Marine. Quoi qu'il en soit, cette aussière de main torse avoit trois pouces de grosseur, nous la nommerons *D*.

Voyons quels ont été le poids & la force de ces deux cordages.

Chaque bout de l'aussière ordinaire *C*, pesoit, poids moyen, 7 livres 6 onces 2 gros 2 tiers.

Et sa force moyenne a été de 4933 livres 1 tiers.

Chaque bout de l'aussière de main torse *D*, pesoit, poids moyen, 6 livres 8 onces.

Sa force moyenne a été de 6566 livres 2 tiers.

REMARQUE.

Il est clair que l'aussière de main torse *D*, qui étoit la plus

légère, a néanmoins été considérablement plus forte que l'aussière ordinaire *C*; mais on n'est parvenu à la rendre telle qu'en la commettant à un sixième de raccourcissement, au lieu que l'aussière ordinaire *C* a été raccourcie presque d'un tiers; & la supériorité de force de l'aussière *D* se seroit évanouie, si on l'avoit comparée à une aussière ordinaire, qui n'auroit été commise qu'à un sixième comme elle.

Nous espérions qu'en profitant de la roideur que les fils acquièrent quand on les commet de main torse, les tourons se réuniroient assez exactement par un petit tortillement; mais, comme nous l'avons dit, les tourons de l'aussière *D* n'étoient presque pas commis les uns avec les autres. Si pour les commettre plus exactement on augmente le tortillement, ces cordes deviennent extrêmement foibles, comme le prouvent les premières expériences, parce que les fils éprouvent en particulier une tension qui leur donne une force élastique qui ne tend point à faire commettre les tourons, comme nous l'avons expliqué plus haut: la grande tension des fils paroît sensiblement, puisqu'on les voit se crisper & prendre des coques, ce qui oblige de mettre une grande charge sur le quarré, & le peu d'élasticité des tourons se fait connoître par le peu d'effort qu'ils font pour se rouler les uns sur les autres.

Ainsi il ne faut pas regarder les cordages de main torse comme capables de supporter de grands efforts; seulement comme ils sont très-souples, sur-tout quand ils ont été commis fort mol, on s'en peut servir pour lier ou serrer l'un sur l'autre, deux ou plusieurs corps; & en ce cas, on augmentera leur force en profitant de ce que nous proposons pour rendre meilleures les aussières ordinaires.

Les cordiers ont donc raison, lorsqu'ils font des cordes destinées à souffrir des efforts considérables & des frottements, de tordre les tourons dans un sens opposé au tortillement des fils; c'est ce qu'on peut conclure des réflexions & des expériences précédentes.

§. XV. *Les tourons doivent être tortillés également ; & comment on s'y prend pour cela.*

Nous avons prouvé en parlant du bitord & du merlin, qu'il falloit que les fils qui composent ces menus cordages, fussent d'égale grosseur & dans un égal degré de tension & de tortillement; il en est de même des tourons, & nous avons dit toutes les précautions que les cordiers prennent pour qu'ils soient également gros & également tendus, il ne faut pas en outre qu'ils soient plus tortillés les uns que les autres; pour cela, les Maîtres Cordiers recommandent aux ouvriers qui sont sur les manivelles de virer tous ensemble, afin que tous fassent un nombre égal de révolutions.

Néanmoins, soit par la négligence des ouvriers, soit par d'autres raisons, il arrive quelquefois qu'un touron est moins tortillé que les autres; le Maître Cordier s'en apperçoit bien-tôt, ou parce que le quarré est tiré de côté, ou parce qu'il y a un touron qui baisse plus que les autres; alors il ordonne aux manivelles qui répondent aux tourons trop tendus de cesser de virer, afin de laisser l'autre manivelle regagner ce qu'elle a perdu, & quand le touron qui étoit précédemment trop lâche est bien de niveau avec les autres, il ordonne à toutes les manivelles de virer.

Comme cette manœuvre se répète assez fréquemment, pour éviter la confusion le Maître Cordier convient avec tous ses ouvriers, des noms que chaque touron doit avoir, ce qui fait qu'ils entendent les ordres que le Maître Cordier donne.

Enfin quand les tourons ont le degré convenable de tortillement, le Maître Cordier avant que de mettre le toupin, ne doit jamais manquer de vérifier si ces tourons sont bien de niveau, & si le quarré n'est point de biais.

§. XVI. *Que le raccourcissement des fils doit être réparti entre l'opération de tordre les tourons & celle de les commettre.*

Nous avons expliqué ce que c'étoit que de commettre un

cordage au tiers, au quart, &c. & nous avons dit qu'en attendant que nous eussions examiné quel étoit le plus avantageux de commettre à tel ou tel point, nous supposerions qu'on commet les cordages au tiers, parce que c'est la pratique la plus ordinaire des Maîtres Cordiers; lorsqu'on commet une aussière, il faut que ce tiers de raccourcissement soit réparti entre les deux opérations, sçavoir, de tordre les tourons & de commettre la corde.

Il y a quelques cordiers qui divisent en deux ce raccourcissement, & en emploient la moitié pour le raccourcissement des tourons, & l'autre pour le commettage, par exemple, s'ils veulent faire une pièce de 120 brasses, ils l'ourdissent à 180; il y a donc 60 brasses de raccourcissement, ils en emploient 30 pour le tortillement des tourons, & les 30 autres pour le commettage de la pièce.

Mais il y en a d'autres qui emploient plus de la moitié pour le raccourcissement des tourons, quarante brasses, par exemple, & ils ne réservent que vingt brasses pour commettre la piéce.

Chacune de ces pratiques a ses partisans, & peut-être ses avantages & ses inconvénients; mais comme on ne peut pas juger assez parfaitement de l'utilité des recherches que nous avons faites à ce sujet, qu'on n'ait acquis une connoissance plus exacte de l'art en question, nous allons parler de la façon de commettre, & nous remettons à la fin de ce chapitre à examiner ce qui regarde la répartition du tortillement entre les deux opérations de tordre les tourons & de les commettre.

§. XVII. *Comment on commet une aussière à trois tourons.*

Le Maître Cordier fait ôter la clavette de la manivelle qui est au milieu du quarré, il en détache le touron qui y correspond, & le fait tenir bien solidement par plusieurs ouvriers, afin qu'il ne se détorde pas; sur le champ on ôte la manivelle, & dans le trou du quarré où étoit cette manivelle, on en place une plus grande & plus forte, à laquelle on attache non-seu-

lement le touron du milieu, mais encore les deux autres, de telle ſorte que les trois tourons ſe trouvent réunis à cette ſeule manivelle *E* (*Planche II.*) qui tient lieu de l'émérillon dont nous avons parlé dans l'article du bitord.

Comme il faut beaucoup de force élaſtique pour plier, ou plutôt rouler les uns ſur les autres des tourons qui ont une certaine groſſeur, il faudroit tordre extrêmement les tourons, pour qu'ils puſſent ſe commettre d'eux-mêmes, s'ils étoient ſimplement attachés à un émérillon : c'eſt pour cela qu'au lieu d'un émérillon on emploie une grande manivelle qu'un ou deux hommes *P* font tourner, pour concourir avec l'effort que les tourons font pour ſe commettre; ainſi par le moyen des manivelles il ſuffit que les tourons aient aſſez de force élaſtique pour ne ſe point ſéparer quand ils auront été une fois commis, au lieu qu'il en faudroit une énorme, pour obliger des tourons un peu gros à ſe rouler d'eux-mêmes les uns ſur les autres par le ſeul ſecours de l'émérillon.

Veut-on ſçavoir à peu près à quoi ſe monteroit cette force? on n'a qu'à remarquer qu'indépendamment de l'effort que les tourons élaſtiques font pour ſe commettre, il faut qu'un, deux, trois, & quelquefois quatre hommes, travaillent de toute leur force ſur la manivelle, pour aider aux tourons élaſtiques à produire leur effet.

Ce n'eſt cependant pas tout, on eſt encore obligé quand les cordes ſont groſſes, de diſtribuer 20 ou 30 ouvriers *Y Z*, qui avec des manuelles *X* & *&* ſecourent ceux qui ſont à la grande manivelle, comme nous l'expliquerons dans un moment, mais on voit dès-à-préſent que quand il s'agit de groſſes cordes, on romproit plutôt les tourons que de leur procurer aſſez d'élaſticité pour ſe rouler & ſe commettre d'eux-mêmes les uns ſur les autres.

Les tourons étant diſpoſés comme nous venons de le dire, on les frotte avec un peu de ſuif, ou, encore mieux, de ſavon, pour que le toupin coule mieux; enſuite on place le toupin qui doit être proportionné à la groſſeur des cordes qu'on commet, & qui doit avoir trois rainures quand l'auſſière qu'on

commet, eſt à trois tourons, on place, dis-je, le toupin dans l'angle de réunion des trois tourons.

Si les cordages ſont menus, comme des quaranteniers, on ne ſe ſert point de chariot, deux hommes prennent le barreau de bois *R*, qui traverſe le toupin, & le conduiſent ſans avoir beſoin d'autre ſecours.

Mais quand la corde eſt groſſe, on ſe ſert du chariot de la façon que nous allons l'expliquer.

On place le chariot le plus près que l'on peut du quarré, les ouvriers qui ſont ſur la grande manivelle tournent quelques tours, la corde commence à ſe commettre, & le toupin s'éloigne du quarré; on le conduit à bras juſqu'à ce qu'il ſoit arrivé à la tête du chariot, où on l'attache très-fortement au moyen de la traverſe de bois *R*; alors toutes les manivelles tournent, tant la grande du quarré que les trois du chantier.

Le Maître Cordier examine ſi ſa corde ſe commet bien, & il remédie aux défauts qu'il apperçoit, qui dépendent ordinairement ou de ce que le toupin eſt mal placé, ou de ce qu'il y a des tourons plus lâches les uns que les autres; on remédie à ce dernier défaut, en faiſant virer les manivelles qui répondent aux tourons trop lâches, & en faiſant arrêter celles qui répondent aux tourons trop tendus.

Enfin quand il voit que ſa corde ſe commet bien régulièrement, il met la retraite du chariot; elle eſt formée par deux longues livardes ou cordes d'étoupe *T*, qui ſont bien attachées à la traverſe du toupin, & qu'on entortille plus ou moins autour de la pièce qui ſe commet, ſuivant qu'on veut que le chariot aille plus ou moins vîte.

Quand tout eſt ainſi bien diſpoſé, le chariot avance, la corde ſe commet, les tourons ſe raccourciſſent, & le quarré ſe rapproche de l'attelier.

Lorſque les pièces de cordage ſont fort longues, & elles le ſont preſque toujours pour la Marine, la grande manivelle du quarré ne pourroit pas communiquer ſon effet d'un bout à l'autre de la pièce; c'eſt pourquoi un nombre d'hommes *Y Z*, plus ou moins conſidérable, ſuivant la groſſeur du cordage, ſe diſtribue derrière le toupin, & à l'aide des manuelles, ils travail-

lent de concert avec ceux de la manivelle du quarré à commettre la corde, ou, comme difent les cordiers, à faire courir le tors que donne la manivelle du quarré.

Nous avons déjà dit en parlant du bitord & du merlin, qu'à mefure que le toupin fait du chemin & que la corde fe commet, les tourons perdent de leur tortillement, & ils le perdroient entièrement fi l'on n'avoit pas l'attention de leur en fournir de nouveau; c'eft pour cela que le Maître Cordier ordonne aux ouvriers qui font aux manivelles du chantier, de continuer à les tourner plus ou moins vîte, fuivant qu'il le juge néceffaire.

Pour que la vîteffe des manivelles foit bien réglée, il faut qu'elle répare tout le tors que perdent les tourons, & que ces tourons reftent dans un égal degré de tortillement; les cordiers en jugent affez bien par habitude.

Mais il y a un moyen bien fimple pour reconnoître fi les tourons perdent on acquièrent du tortillement : il ne faut que faire avec un morceau de craie, une marque fur un des tourons vis-à-vis un des chevalets compris entre le toupin & le chantier; fi cette marque refte toujours fur le chevalet, c'eft figne que les manivelles du chantier tournent affez vîte; fi la marque de craie fort de deffus le chevalet & s'approche du chantier à commettre, c'eft figne que les manivelles tournent trop vîte; fi au contraire la marque s'éloigne de ce chantier, c'eft figne que les manivelles tournent trop lentement, & que les tourons perdent de leur tortillement.

La raifon de cette épreuve eft fenfible; fi les manivelles tournent trop vîte elles augmentent le tortillement des tourons, les tourons qui font plus tortillés fe raccourciffent, & la marque de craie s'approche du chantier; fi les manivelles tournent trop lentement, les tourons qui perdent de leur tortillement, s'allongent, & la marque de craie s'éloigne du chantier, mais elle refte à fa même place fi l'on entretient les tourons dans un même degré de tortillement, qui eft le point où l'on tend; c'eft un moyen bien fimple & bien commode de reconnoître fi les tourons confervent leur degré de tortillement, circonftance qui influe beaucoup fur la perfection d'une pièce de cordage, puifque fi l'on augmentoit le tortillement des tourons, la corde

feroit plus tortillée du côté du chantier à commettre que de l'autre bout, le contraire arriveroit si on négligeoit d'entretenir le tortillement des tourons ; & comme nous prouverons dans la suite qu'il convient de faire en sorte que les cordes aient le plus précisément qu'on le peut, un certain degré de tortillement, on conçoit par avance qu'il est essentiel que ce degré soit le même dans toute la longueur de la corde.

On peut encore reconnoître si la corde se commet bien, en examinant si le toupin avance uniformément, car si les manivelles du chantier tournent trop vîte relativement à la manivelle du quarré, les tourons sont plus tortillés qu'ils ne devroient être; ils deviennent donc plus roides & plus difficiles à commettre, ce qui retarde la marche du toupin : si au contraire on laisse perdre le tortillement des tourons, ils deviennent plus flexibles, ils cèdent plus volontiers à l'effort que fait la manivelle du quarré avec les manuelles pour commettre le cordage, & pour lors le toupin avance plus vîte.

Les cordiers savent bien profiter de ces moyens pour donner à leur corde précisément la longueur qu'ils se sont proposée, comme nous allons l'expliquer; mais comme ils tirent vanité de cette justesse, il ne leur arrive que trop souvent de lui sacrifier la bonté de leur ouvrage.

§. XVIII. *Industrie des cordiers pour faire leur pièce de cordage précisément d'une certaine longueur, mais qui est très-contraire à la bonté des cordages.*

Nous avons dit qu'on ourdissoit une pièce qu'on vouloit qui eût 120 brasses, à 180, pour que les tourons pussent se raccourcir de 60 brasses tant en les tordant qu'en les commettant; nous avons dit outre cela, que le raccourcissement des tourons, quand on les tord, se montoit à 40 brasses, il reste donc 20 brasses de raccourcissement pour l'opération du commettage : les cordiers se font un point d'honneur de donner précisément ce raccourcissement, & que leur pièce de cordage ait juste la longueur qu'ils se sont proposée, ils le font ordinairement; mais

mais la difficulté est de répartir bien également ce tortillement dans toute la longueur de la pièce, c'est ce qu'il n'est pas aisé de faire, & à quoi ils réussissent très-rarement.

Il faudroit pour cela lorsqu'on commet une aussière au tiers, que la vîtesse du toupin fût à celle du quarré précisément comme 140 est à 20 ou comme 7 est à 1, si l'on emploie quarante brasses pour le raccourcissement des tourons; ou comme 150 est à 30 ou 5 à 1, si l'on emploie trente brasses pour le raccourcissement des tourons; ou comme 160 est à 40 ou 4 à 1, si l'on n'emploie que vingt brasses pour le raccourcissement des tourons.

Si nous choisissons la première hypothèse, il faudroit donc que la vîtesse du toupin fut sept fois plus grande que celle du quarré, ou que le toupin fit sept brasses pendant que le quarré en feroit une : on conçoit bien que cette proportion est bien difficile à attraper, c'est pourquoi lorsque les cordiers s'apperçoivent qu'il leur reste beaucoup de corde à commettre & que le quarré approche des 120 brasses qu'ils doivent donner à leur pièce, ils font tourner très-vite la manivelle du quarré & fort lentement celles du chantier, avec cette précaution le quarré n'avance presque plus & le toupin va fort vîte; au contraire s'ils voyoient que leur corde fût presque toute commise & que le quarré fût encore éloigné des 120 brasses, ils feroient tourner très-vîte les manivelles du chantier & lentement celle du quarré, alors les tourons prennent beaucoup de tors, le quarré avance peu pendant que la corde se commet & que le chariot avance plus vîte, par ce moyen le quarré arrive aux 120 brasses assez précisément dans le même-temps que le toupin touche à l'attelier, & le cordier s'applaudit, quoiqu'il ait fait une corde très-défectueuse, puisqu'elle est beaucoup plus tortillée d'un bout que de l'autre. Pour moi je préférerois de laisser la piéce de cordage un tant soit peu plus longue & un peu moins torse, plûtôt que de fatiguer ainsi les tourons par un tortillement forcé.

Enfin le toupin arrive peu à peu tout près de l'attelier, il touche aux palombes, alors la corde est commise, & les ouvriers qui sont aux manivelles du chantier, cessent de virer.

Il y a un moyen bien simple de régler assez précisément les

marches proportionnelles du quarré & du toupin, car il n'y a qu'à attacher au chariot un fil de carret noir qui s'étendroit jusque sous le chantier où un petit garçon le tiendroit, ce fil serviroit à exprimer la vîtesse de la marche du toupin.

On attacheroit au quarré une moufle à trois rouets, & au chantier une autre moufle à pareil nombre des rouets, on passeroit un fil blanc dans ces six rouets, un bout de ce fil seroit attaché à la moufle du quarré, & le petit garçon tiendroit l'autre qu'il joindroit avec le fil noir, ce fil blanc exprimeroit la vîtesse du quarré.

Il est évident que si la marche du chariot étoit sept fois plus rapide que celle du quarré, les deux fils que le petit garçon tireroit à lui, seroient également tendus; s'il s'appercevoit que le fil blanc devînt plus lâche que le noir, ce seroit signe que le quarré iroit trop vîte, & on y remédieroit sur le champ en faisant tourner moins vîte les manivelles du chantier, ou plus vîte celle du quarré, ou en lâchant un peu la livarde du chariot; si au contraire le fil noir mollissoit, on pourroit en conclure que le chariot iroit trop vîte, & il seroit aisé d'y remédier en faisant tourner plus vîte les manivelles du chantier ou plus lentement celle du quarré, ou en serrant un peu la livarde ou retraite du chariot.

Cette petite manœuvre que nous avons employée pour quelques-unes de nos expériences, ne seroit pas fort embarrassante, & néanmoins elle produiroit de grands avantages, car presque toutes les cordes sont commises dans une partie de leur longueur beaucoup plus serré que le tiers, à d'autres endroits elles ne le sont pas au quart, & il y a bien des cordages où on auroit peine à trouver deux brasses qui fussent commises précisément au même point; c'est néanmoins cette inégalité de tortillement dans les différentes parties d'une même corde qui fait que différents bouts qu'on éprouve, sont de force très-inégale; & comme nous n'avons imaginé le moyen que nous venons de rapporter, qu'un peu tard, nous avons eu dans l'exécution de nos expériences beaucoup de peine à remédier à cet inconvénient.

Dans l'hypothèse présente nous avons supposé qu'on se proposoit de commettre une corde au tiers, & qu'ainsi la marche

du chariot devoit être à celle du quarré comme 7 eſt à 1 ; il eſt clair qu'il faudroit varier le nombre des rouets des mouffles ſi on ſe propoſoit que la marche du chariot fût à celle du quarré comme 5 eſt à 1, ou comme 4 eſt à 1, ou, ce qui eſt la même choſe, ſi au lieu de commettre une corde au tiers, on ſe propoſoit de la commettre au quart ou au cinquième ; mais dans tous ces cas le problème eſt aiſé à réſoudre, puiſqu'il conſiſte à faire en ſorte que le fil noir du chariot ſoit au nombre des fils blancs qui paſſent ſur les rouets, comme la vîteſſe du chariot doit être à celle du quarré.

On s'apperçoit bien que nous avons recommandé de mettre un fil noir au chariot & un fil blanc au quarré, pour qu'on pût reconnoître plus aiſément à qui appartient le fil qui molliroit.

§. XIX. *Autre mauvaiſe pratique de pluſieurs Cordiers.*

Quand le quarré n'eſt pas rendu aux 120 braſſes, qui eſt la longueur que je ſuppoſe que l'on veut donner à la pièce de cordage, quoique le toupin touche aux palombes, il y a des cordiers qui continuent de faire virer la manivelle du quarré, pendant que les manuelles du chantier reſtent immobiles, ils tordent ainſi la pièce de cordage qui ſe raccourcit, & ne comptent leurs pièces bien commiſes que quand le quarré eſt rendu aux 120 braſſes qu'ils veulent donner à leur pièce, ils prétendent donner par là plus de grace à leur cordage, & faire qu'il ſe roue plus aiſément. Nous examinerons dans un moment ſi les cordiers ſont bien fondés à penſer ainſi.

§. XX. *On détache la pièce du chantier & du quarré, & on la laiſſe ſe raſſeoir.*

Quand le Maître Cordier voit que ſa pièce eſt préciſément de la longueur qu'il s'eſt propoſé de lui donner, quand il penſe qu'elle eſt ſuffiſamment tortillée, qu'elle a toute ſa perfection, & qu'elle eſt en état d'être livrée au magaſin des cordages, il fait arrêter la manivelle du quarré, il fait lier avec un fil de carret

gaudronné, & le plus ferré qu'il le peut, les trois tourons les uns avec les autres, tant auprès du toupin qu'auprès de la manivelle du quarré, afin que les tourons ne se séparent pas les uns des autres; on détache ensuite la pièce, tant de la grande manivelle du quarré que des palombes, & on la porte sur des chevalets rangés à dessein le long du mur de la corderie, ou sur des piquets qui y ont été scellés pour cet usage.

On travaille une autre pièce de cordage, & pendant ce temps-là celle qui vient d'être commise *se rasseoit*, comme disent les ouvriers, c'est-à-dire, que les fils prennent le pli qu'on leur a donné en les commettant, & à la fin de la journée on roue toutes les pièces qui ont été commises; nous allons expliquer cette petite manœuvre.

§. XXI. *Comment on roue les pièces de cordage.*

Il faut de nécessité plier les cordages pour les conserver dans les magasins; ceux qui sont fort gros, comme les cables se portent tout entiers par le moyen de chevalets à rouleau *1* (*Planche II*,) ou sur l'épaule 2, on les place en rond dans le magasin sur des chantiers *3*; à l'égard des cordages de moindre grosseur, on les roue dans la corderie, c'est-à-dire qu'on en fait un paquet qui ressemble à une roue, ou plûtôt à une meule; il faut expliquer comment on s'y prend pour cela.

Le Maître Cordier commence par lier ensemble deux bouts de corde d'étoupe d'une longueur & d'une grosseur proportionnés à la grosseur du cordage qu'on veut rouer, mais cette corde doit être très-peu tortillée pour qu'elle soit fort souple; ces deux cordes ainsi réunies s'appellent *une liasse*.

On pose cette liasse à terre de façon que les quatre bouts fassent une croix *4*, ensuite mettant le pied sur l'extrémité de la corde qu'on veut rouer, on en forme un cercle plus ou moins grand, suivant la flexibilité & la grosseur de la corde, & on a soin que le nœud de la liasse se trouve au centre de ce cercle de corde *5*.

Quand la première révolution est achevée, on lie avec un fil de carret le bout de la corde avec la portion de la corde qui

lui répond, & cette première révolution étant bien assujettie, on l'enveloppe par d'autres qu'on serre bien les unes contre les autres, en hâlant seulement dessus si la corde est menue & n'est point trop roide, ou à coups de maillet si elle ne veut pas obéir aux simples efforts des bras; on continue à ajoûter des révolutions jusqu'à ce qu'on ait formé une espèce de bourrelet en spirale, qui ait un pied, un pied & demi, deux pieds ou plus de largeur, suivant que la corde est plus ou moins grosse ou longue.

Ce premier rang de spirale fait, on le recouvre d'un autre tout semblable, excepté qu'on commence par la plus grande révolution & qu'on finit par la plus petite; au troisième rang on commence par la plus petite & on finit par la plus grande, au quatrième on commence par la grande & on finit par la petite, ce que l'on continue alternativement jusqu'à ce que le cordage soit tout roué; alors on prend les bouts de la liasse qui sont à la circonférence de la meule de cordage, on les passe dans la croix que forme la liasse au milieu de la meule, & hâlant sur les quatre bouts à la fois, on serre bien toutes les révolutions les unes contre les autres; quand on a arrêté les bouts de la liasse & que la meule est bien assujettie, on peut la porter sur l'épaule en passant dans le milieu un levier *10*, pour la porter à deux; on peut aussi la rouler *11*, si la grosseur & le poids de la pièce le demandent, car on n'a point à craindre que la meule se défasse.

Le bitord, le luzin & le merlin sont trop flexibles pour être roués, on a coutume de les dévider sur une espèce de moulinet en forme d'écheveau *12*, qu'on arrête avec une *commande*, ou, comme disent les tisserands, avec une *centaine*.

Tous les soirs on porte les pièces qui ont été fabriquées, dans le magasin des cordages, où l'Écrivain du Roi qui en a le détail, les passe en recette après les avoir fait peser, & cette recette doit cadrer avec la consommation qui a été faite au magasin des tourets, parce que dans cette opération il n'y a point de déchet.

§. XXII. *Comment le tortillement qu'on donne au cordage qui est commis, fait qu'on le roue plus aisément.*

Nous avons dit un peu plus haut que le tors qu'on fait prendre aux pièces de cordage lorsque le toupin est rendu auprès de l'attelier après qu'elles sont commises, faisoit qu'elles se rouoient plus aisément.

Ce tortillement qui ne résulte point de la force élastique des tourons, & qui est uniquement produit par la grande manivelle du quarré, donne à toute la pièce un degré de force élastique qui fait que, si on la plioit en deux, elle se rouleroit, ou, ce qui est la même chose, les deux portions de cette corde pliée se commettroient un peu; or cette force élastique qui donne aux cordes cette disposition à se rouler, fait aussi qu'elles se rouent plus aisément: ceux qui prendront la peine de rouer une pièce de cordage qui a reçu le tortillement dont nous venons de parler, en concevront aisément la raison, c'est pourquoi nous ne nous y arrêterons pas plus long-temps, il nous suffira de faire remarquer que ce petit avantage doit être négligé à cause des inconvénients dont nous allons parler.

Il convient de faire remarquer que sur les vaisseaux on roue différemment les cordages, car on commence toujours par la plus petite révolution, soit au premier, soit au second, soit au troisième rang, jusqu'au bout de la corde; cette pratique est préférée à bord des vaisseaux, parce que les cordages prennent moins de coques, on l'appelle *rouer à la hollandoise.*

§. XXIII. *Avantages & inconvénients de tordre les pièces de cordage après qu'elles sont commises.*

Nous avons prouvé en parlant du bitord, que le tortillement produit par l'élasticité des tourons, ne pouvoit pas se perdre, mais que celui qui ne résultoit pas de cette élasticité, étoit semblable au tortillement d'un fil de carret, qui se détruit presqu'entièrement si-tôt qu'on abandonne ce fil à lui-même; assurément

le tortillement que les cordiers donnent à leurs pièces de cordage, quand elles font commifes, eft dans ce cas : il eft donc certain que ce tortillement fe perdra tôt ou tard par le fervice, d'où on peut déjà conclure qu'il eft inutile.

Ce tortillement ne laiffe pas de fubfifter quelque temps dans les pièces auxqu'elles on l'a donné, ce qui produit une grande difpofition à prendre des coques ; c'eft un défaut confidérable pour les manœuvres qui doivent courir dans les poulies.

Si le tortillement dont nous parlons, fubfiftoit dans certaines manœuvres qui font arrêtées par les deux bouts, comme les haubans, il rendroit les hélices plus courtes, ce que nous prouverons être toujours défavantageux.

Enfin, par ce tortillement on fait fouffrir aux fils un effort confidérable qu'on pourroit leur épargner ; tout cela prouve qu'il faudroit le fupprimer.

Mais on peut remarquer, 1°. que fouvent le tortillement fe perd par le fervice, & conféquemment que la dureté qu'il peut communiquer à la corde, s'évanouit lorfque les hélices s'alongent, & l'inconvénient ceffe.

2°. Que la corde détortillée comme on vient de le dire, en devient plus longue, ce qui contribue à la rendre plus forte, puifqu'alors elle fe trouve moins commife ; il eft vrai que les Maîtres Cordiers pourroient lui procurer cet avantage fur le chantier, mais comme leur préjugé s'y oppofe, nous pourrions, en confervant cette pratique, les rapprocher de nos principes fans qu'ils s'en apperçuffent.

3°. Comme il n'eft prefque pas poffible que le toupin coule & s'avance uniformément le long des tourons, on égalife à peu de chofe près toutes les hélices qui fe trouvent le long de la corde, par le tortillement qu'on donne en dernier lieu, puifqu'il eft clair que ce feront les parties de la corde les plus molles ou les moins tortillées, qui recevront plus de ce dernier tortillement.

4°. Il arrive fouvent que la force élaftique occafionnée par le tortillement des tourons, n'eft pas entièrement confommée par le commettage. En donnant à la pièce le tortillement dont il s'agit, on répare cette inégalité qui eft toujours un défaut

pour le cordage ; cela arrive assez souvent dans les cordes où l'on prend les deux tiers du raccourcissement de la corde pour tordre les tourons, mais cela est encore plus visible dans les cordages de main torse, car quand on ne leur donne pas le tortillement dont il s'agit après qu'elles ont été commises, on les voit (quand elles sont abandonnées à elles-mêmes) se travailler & se replier comme des serpents, & cela dans le sens du commettage comme si elles vouloient se tordre davantage, à quoi elles ne peuvent parvenir, soit par leur propre poids, soit par la situation où elles se trouvent.

On peut conclure de tout ce qui vient d'être dit, qu'il est bon de donner aux pièces, lorsqu'elles seront commises, un tortillement capable de les raccourcir d'une brasse ou deux, pourvû qu'on ait soin de le leur faire perdre avant que de les rouer : nous avons cherché à justifier cette conséquence par l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire quatre aussières, & nous avons donné à deux seulement, après qu'elles ont été commises, une demi-brasse de ce tortillement, & ensuite nous leur avons fait perdre tout le tortillement superflu ; nous nommerons ces deux pièces *B*.

Les deux autres que nous nommerons *A*, n'ont point eu le tortillement dont nous venons de parler ; de sorte que toutes ces pièces ayant été ourdies à trente brasses, les deux pièces *A* étant commises, avoient vingt & une brasses & demie, au lieu que les deux pièces *B* n'avoient que vingt & une brasses ; leur force a été éprouvée, mais quoique ces quatre pièces fussent très-semblables les unes aux autres, à la différence près du tortillement, les pièces *B* ont eu un peu de supériorité de force sur les pièces *A*, ce qui ne peut venir que de ce que dans les pièces *A* toute l'élasticité des tourons n'avoit pas été consommée par le commettage ; néanmoins, nous le répétons, il est important, sur-tout pour les manœuvres courantes, de leur faire perdre avant que de les passer dans les poulies, tout le tortillement

ment qui ne résultera pas de l'élasticité des tourons, pour éviter que les cordages prennent des coques.

§. XXIV. *Qu'il faut que la manivelle du quarré tourne proportionnellement à l'élasticité que les tourons acquièrent par le tortillement.*

Nous avons dit qu'on n'employoit la manivelle du quarré que pour tenir lieu de l'émérillon, qui suffit quand on commet du bitord ou du merlin, & que cette grande manivelle devoit agir de concert avec l'élasticité des tourons, pour les faire rouler les uns sur les autres, en un mot, pour les commettre.

Mais si la manivelle du quarré tourne trop lentement, eu égard à la force élastique que les tourons ont acquise, quand la corde sera abandonnée à elle-même, elle tendra à se tordre, & elle fera des plis semblables à ceux d'une couleuvre, ce qui est un défaut; si au contraire la manivelle du quarré tourne plus vîte qu'il ne convient, elle donnera aux cordages plus de tortillement que l'élasticité des tourons ne l'exige, & il en résultera le même effet que si l'on avoit tortillé la pièce après qu'elle auroit été commise, c'est-à-dire que le cordage aura une certaine quantité de tortillement, qui n'étant point l'effet de l'élasticité des fils, ne pourra subsister, & ne servira qu'à fatiguer les fils & à rendre les cordages moins flexibles; ce ne sont cependant pas là les seuls inconvénients qui résultent de cette mauvaise pratique, nous allons en faire appercevoir d'autres.

Pour mieux reconnoître la défectuosité des pratiques que nous venons de blâmer, examinons ce qui doit arriver à une manœuvre courante, à une grande écoute, par exemple, à un gros cable, &c. en un mot, à un cordage qui soit retenu fermement par un de ses bouts, & qui soit libre par l'autre, & pour le voir sensiblement, imaginons un quarantenier qui soit attaché par un de ses bouts à un émérillon, & qui réponde par l'autre à un cabestan: si ce cabestan vient à faire force sur le quarantenier, de quelque façon qu'il soit commis, aussi-tôt le crochet de l'émérillon tournera, mais avec cette différence, que

ſi le quarantenier a été commis un peu mol, & s'il n'a été tortillé que proportionnellement à l'élaſticité de ſes tourons, le crochet de l'émérillon tournera fort peu, au lieu qu'il tournera beaucoup plus, ſi le quarantenier a été commis fort ſerré, & s'il a été plus tortillé que ne l'exigeoit l'élaſticité des tourons; c'eſt une choſe évidente par elle-même & que l'expérience prouve.

Cette petite expérience, toute ſimple qu'elle eſt, fait appercevoir ſenſiblement que les cables des ancres qui ont été plus tortillés que ne l'exigeroit l'élaſticité des tourons, font un grand effort ſur les ancres pour les faire tourner, ſur-tout quand à l'occaſion du vent & de la lame les vaiſſeaux forceront beaucoup ſur leur ancre; or comme le tranchant de la patte des ancres peut aiſément couper le ſable, la vaſe, la glaiſe & les fonds de la meilleure tenue, il s'enſuit que pour cette ſeule raiſon les ancres pourront *déraper* & expoſer les vaiſſeaux aux plus grands dangers.

Si les Officiers qui ſe ſont trouvés dans ces circonſtances, veulent y prêter attention, aſſurément ils conviendront que l'accident dont nous venons de parler, arrive aſſez fréquemment, ſur-tout quand les cables ſont neufs.

On dira peut-être que les manœuvres dormantes, les haubans, par exemple, qui ſont retenus par les deux bouts, ne pouvant abſolument pas ſe détortiller, ne courent aucun riſque d'être plus tortillés que ne l'exige l'élaſticité des tourons.

Il n'eſt pas encore temps de prouver que ces manœuvres ſont extrêmement affoiblies par cette pratique, ſi l'on n'a pas eu le ſoin de faire perdre tout le tortillement qui n'eſt pas l'effet de l'élaſticité des tourons; mais nous pouvons aſſurer par avance, que cette vérité ſera démontrée très-clairement dans la ſuite de ce chapitre.

Tout le tortillement que la manivelle du quarré fait prendre à une pièce de cordage, au delà de ce qu'exige l'élaſticité des tourons, donne à ce cordage, comme nous l'avons dit, un degré de force élaſtique qui fait que quand on en plie une portion en deux, elles ſe roulent l'une ſur l'autre, & ſe commettent d'elles-mêmes: or il eſt bien difficile, quand on manie

beaucoup de manœuvres, d'empêcher qu'il ne se fasse de temps en temps des plis; si la corde est peu tortillée, ces plis se défont aisément & promptement, mais si elle a été beaucoup tortillée, & sur-tout si elle l'a été plus que ne l'exigent les tourons dont elle est composée, la portion de la corde qui forme le pli, étant roulée comme nous venons de l'expliquer, il en résulte une espèce de nœud qui se serre d'autant plus qu'on force davantage sur la corde; c'est cette espèce de nœud, ou plûtôt ce tortillement bien serré, que les Marins appellent *une coque*.

Quand un cordage qui a une coque, doit passer dans une poulie, souvent les estropes, ou la poulie elle-même, sont brisés, la manœuvre est toujours interrompue, un homme adroit a bien de la peine à défaire ces coques avec un épissoir, souvent les matelots sont blessés, & le cordage en est presque toujours endommagé, ce qui fait que les Marins redoutent beaucoup, & avec raison, les cordages sujets à faire des coques.

§. XXV. *De la charge qu'on doit mettre sur le quarré.*

Nous nous sommes contentés d'expliquer ce que c'étoit que le quarré ou la traîne, en donnant sa description, & de rapporter en général quels sont ses usages; nous avons dit à cette occasion qu'on le rendoit assez pesant par des poids dont on le chargeoit, pour qu'il tînt les fils dans un degré de tension convenable, mais nous n'avons point fixé quelle charge il falloit mettre sur le quarré.

Pour entendre ce que nous avions à dire à ce sujet, il étoit nécessaire d'être plus instruit de l'Art du Cordier, il convient donc de traiter cette matière qui est regardée comme fort importante par quelques cordiers.

Le quarré doit par sa résistance tenir les tourons, à mesure qu'ils se raccourcissent, dans un degré de tension qui permette au cordier de les bien commettre; voilà quel est son objet d'utilité.

Si le quarré n'avoit pas une certaine pesanteur, il est clair qu'il ne satisferoit pas à ce qu'on en attend, les tourons ne seroient pas tendus, & le cordier ne pourroit pas juger si sa cor-

de a été bien ourdie ; pour peu qu'un des tourons fût plus tendu que les autres, la direction du quarré feroit changée, il fe mettroit de côté : comme le traîneau éprouve néceffairement plus de frottement dans des temps que dans d'autres, quand, après que le quarré auroit éprouvé quelque réfiftance, il fe trouveroit fur un plan bien uni, les tourons élaftiques le tireroient par une fecouffe à laquelle il obéiroit à caufe de fa légéreté, & bien-tôt fa marche feroit dérangée : enfin, pour que le toupin courre bien, ce qui eft toujours avantageux, il faut que le quarré faffe quelque réfiftance ; car qui eft-ce qui fait marcher le toupin? c'eft la preffion des tourons, c'eft l'effort qu'ils font pour fe commettre, ou par leur élafticité, ou par l'effet de la manivelle du quarré qui fait qu'ils s'enveloppent les uns fur les autres ; fi le quarré ne réfiftoit pas à un certain point, s'il obéiffoit trop aifément à la tenfion des tourons, il fe rapprocheroit trop vîte du chantier, pendant que le toupin iroit lentement à caufe qu'il feroit moins preffé par les tourons ; il eft donc évident qu'il faut que le quarré faffe une certaine réfiftance.

Mais fi au contraire le quarré étoit extrêmement chargé, il en réfulteroit d'autres inconvénients, car comme c'eft le raccourciffement des tourons caufé par le tortillement, qui oblige le quarré de fe rapprocher du chantier, comme il faut, par exemple, plus de force pour tirer fix quintaux fur un plan que pour en tirer trois, il faudra que la tenfion des tourons foit double pour faire avancer le quarré qui pefera fix quintaux, de ce qu'elle feroit pour le faire avancer d'une pareille quantité s'il ne pefoit que trois quintaux ; les tourons font donc tendus proportionnellement à la charge du quarré, parce que la tenfion des tourons vient du tortillement qu'on leur donne ; donc le tortillement augmente proportionnellement à la tenfion, & la tenfion proportionnellement à la réfiftance du quarré ou à fon poids, de forte que le poids du quarré pourroit être tel que fa réfiftance feroit fupérieure à la force des tourons, alors ils romproient plutôt que de le faire avancer, c'eft ce qui eft arrivé plufieurs fois dans les corderies, fans que pour cela les cordiers qui voyoient rompre un touron fur leur chantier, penfaffent à chercher la caufe de cet accident, ils envifagent feulement que plus

un cordage est serré, plus il paroît uni, mieux arrondi, & qu'on apperçoit moins ses défauts; mais ils ne font pas attention que ce cordage est tellement affoibli par l'énorme tension que ses fils ont éprouvée, que quantité de ces fils sont rompus & que les autres sont tout prêts à rompre par les efforts qu'ils auront à éprouver. Cependant on voit les tournevires, les rides de haubans, les haubans même, &c. se rompre; on examine les cordages, on voit que la matière en est bonne, que le fil est uni & serré, que la corde est bien ronde, & cela suffit pour disculper le cordier; l'on ne veut pas voir que ce fil n'est uni que parce qu'il est très-tortillé, & que la corde n'est bien ronde que parce que les fibres du chanvre qui la composent, sont dans une tension si prodigieuse qu'ils sont tout prêts à rompre; le Maître Cordier lui-même, qui a vû les fils & même les tourons rompre sur son chantier, ne fait pas des réflexions si naturelles, & continue obstinément à suivre sa mauvaise pratique.

Nous ne prétendons pas que pour faire de bonnes cordes il suffise de diminuer la charge du quarré, car il paroît évident qu'en mettant une grande charge sur le quarré & raccourcissant peu les tourons, on pourroit avoir une corde de même force que si l'on chargeoit peu le quarré & qu'on raccourcît les tourons d'une plus grande quantité.

Par exemple, si pour avoir deux aussières de 120 brasses on en ourdit une à 180 & qu'on charge le quarré seulement de 320 livres, qu'on ourdisse l'autre seulement à 160 brasses, mais qu'on charge le quarré de 360 livres, peut-être ces deux cordes étant réduites à 120 brasses seront-elles d'égale force; nous disons peut-être, parce que nous ne sommes pas sûrs que dans cet exemple la charge du quarré soit assez différente pour compenser la différence que nous avons supposée dans le raccourcissement des tourons; nous voulons seulement donner à entendre par cet exemple, l'effet qui peut résulter de la différente charge qu'on met sur le quarré; mais pour être encore plus certain de l'effet que la charge du quarré peut faire sur la force des cordes, il faut consulter l'expérience.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire avec du fil tout à fait femblable deux auffières pareilles, qui toutes deux étoient commifes au tiers, mais la charge du quarré étoit différente pour l'une & pour l'autre; fi l'on avoit fuivi l'ufage du cordier, on auroit mis, y compris le poids du quarré, 550 livres.

Pour une de nos auffières nous avions augmenté ce poids de 200 livres, ce qui faifoit 750 livres, & pour l'autre nous l'avions diminué de 200 livres, ainfi le poids du quarré n'étoit que de 350 livres, & la différence de la charge du quarré pour ces deux cordages étoit de 400 livres; c'étoit la feule, car chaque bout de ces cordages pefoit, poids moyen, 7 livres 11 onces 4 gros; voyons quelle a été leur force.

Chaque bout du cordage dont le quarré n'avoit été chargé que de 350 livres, a porté 5425 livres.

Et chaque bout du cordage dont le quarré avoit été chargé de 750 livres, n'a pû porter, force moyenne, plus de 4150 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience combien il eft dangereux de trop charger le quarré, mais il convient de rapporter ici quel eft l'ufage de la plûpart des Maîtres Cordiers; il y en a qui mettent fur le quarré le double du poids du cordage, par exemple, s'ils veulent commettre un cable de douze pouces de circonférence, fçachant qu'un cordage de cette groffeur & de 120 braffes de longueur pèfe à peu près 3400 à 3500 livres ils mettront fur le quarré 6800 livres; d'autres diminuent un douzième, & ils mettront fur le quarré 6235 livres; à Rochefort on met fur le quarré le poids de la pièce, plus la moitié de ce poids, ainfi fuppofant toujours que le cable de 12 pouces pèfe 3400 livres, ils chargent le quarré de 5100 livres: affurément cette méthode ne fatigue pas tant les fils que la précédente, & nous l'avons fréquemment fuivie dans nos expériences.

Néanmoins il nous a paru que quand les cordes étoient

moins longues, elles se commettoient très-bien en n'ajoûtant que le tiers ou le quart au poids de la corde; ainsi dans le cas dont il s'agit, si la corde n'avoit que 60 brasses de long, on pourroit ne mettre sur le quarré que 4533 livres, ou même si elle étoit encore plus courte, 3825 livres suffiroient; néanmoins après plusieurs expériences que nous avons faites à ce sujet, nous avons reconnu qu'il suffisoit d'éviter les excès comme de charger le quarré de presque le double du poids de la pièce, & qu'on pouvoit suivre la méthode de Rochefort, sur-tout pour les cordages qu'on ne commet pas bien serré; car ayant fait commettre un cordage au quart avec le quarré plus chargé qu'à l'ordinaire, & un pareil cordage au tiers, le quarré étant moins chargé qu'à l'ordinaire, le cordage commis au quart s'est trouvé le plus fort, ce qui prouve qu'il y a plus d'avantage pour la force des cordes, de diminuer de leur raccourcissement, que de diminuer de la charge du quarré.

Nous croyons qu'on est maintenant assez instruit de la façon de commettre les aussières à trois tourons, qui sont les plus simples de toutes les cordes; cependant il suffit de connoître la façon de les travailler pour comprendre les considérations suivantes que l'on peut regarder comme les vrais principes de la corderie, capables de nous conduire à la perfection de cet art.

ARTICLE TROISIÉME.

Où l'on examine si la force des cordes surpasse la somme des fils qui composent ces mêmes cordes.

Après nous être suffisamment étendus sur la fabrique des cordages qu'on appelle *aussières à trois tourons*, nous croyons qu'avant que de traiter des cordages plus composés, il est à propos de décider quelques questions que nous regardons comme fondamentales de l'Art de la Corderie; il n'auroit pas été facile de comprendre de quelle conséquence elles sont, si l'on n'eut pas été instruit de la pratique des cordiers; c'est ce qui nous a empêché de les placer à la tête de ce chapitre, mais comme nous en devons tirer des connoissances qui deviennent nécessaires pour ce

qui nous reste à dire sur la perfection dont cet art est susceptible, nous nous sommes déterminés à les placer ici, & nous reprendrons ensuite la description de notre art où nous l'avons laissée.

Il est donc question de sçavoir en premier lieu, si la force des cordes surpasse la force des fils qui composent ces mêmes cordes.

Le sentiment vulgaire (& plusieurs auteurs de réputation se sont efforcés de le soûtenir) est que deux fils tortillés l'un sur l'autre sont plus forts qu'étant pris séparément : voici les raisons qui paroissent appuyer ce sentiment.

Premièrement, il n'y a point de fil qui ne soit plus foible dans des endroits que dans d'autres ; quand on joint plusieurs fils les uns aux autres, la partie foible d'un fil se trouvera souvent vis-à-vis la partie forte d'un autre, d'où il résultera une force moyenne entre le fort & le foible, qui sera plus grande que la force de la partie foible de chacun des fils.

Secondement, il paroît que le tortillement unit tellement les fils qui composent une corde, qu'ils s'entr'aident & se soûtiennent les uns sur les autres comme sur un plan incliné, qu'étant retenus & arrêtés sur ce plan incliné par le frottement excessif, tous les fils d'une corde sont si parfaitement liés, qu'on ne sçauroit tirer l'un sans tendre tous les autres, ce qui semble devoir être favorable à la force de la corde.

Troisièmement, il paroît que le tortillement ne nuit point à la force des cordes, en ce qu'il réunit les tourons qui les composent, & semble par-là les mettre tous en état de s'opposer de toute leur puissance à l'effort d'un poids qui agit sur eux.

Quatrièmement, lorsqu'on tortille plusieurs fils ensemble, ils se raccourcissent sensiblement, & il est visible que la corde gagne en grosseur ce que chaque fil perd en longueur : or il semble que plus la corde a augmenté en grosseur, plus elle doit être forte, car il est naturel de croire que les grosses cordes doivent être plus fortes que celles qui le sont moins ; voilà l'effet que produit le tortillement, il semble donc qu'il doit augmenter la force des cordes.

Cinquièmement, le tortillement paroît encore devoir ajoûter à

à la force des cordes, en ce qu'il diſpoſe tellement les tourons dont elles ſont compoſées, que le poids les tire obliquement, & qu'une partie de ce poids eſt employée à preſſer les cordons les uns contre les autres, plutôt qu'à les tendre ſelon leur longueur.

Voilà les raiſons ſpécieuſes de ceux qui penſent qu'une corde compoſée de pluſieurs fils, eſt plus forte que la ſomme des forces des fils qui la compoſent.

M. de Reaumur a combattu & réfuté ce ſentiment par des expériences; M. de Muſſchenbroeck après avoir cité les expériences de M. de Reaumur, a combattu ce même ſentiment par des raiſons méchaniques; nous renvoyons pour les expériences de M. de Reaumur, aux Mémoires de l'Académie des Sciences, & pour les raiſons méchaniques de M. de Muſſchenbroeck, à ſon traité intitulé : *Introductio ad cohærentiam corporum firmorum;* nous ne pourrions rapporter le travail de ces deux célèbres Phyſiciens ſans beaucoup alonger ce traité, ainſi nous nous contenterons de raſſembler ici les raiſons que nous avons de penſer que le tortillement affoiblit néceſſairement les cordes.

PREMIÈRE RAISON.

Les tourons ſont roulés en ſpirale : donc leur ſurface extérieure occupe une plus grande place que l'intérieure ; donc la partie extérieure de ces tourons eſt plus tendue que l'intérieure ; donc elle porte un plus grand poids, car ces fibres déjà tendues ne pourront s'alonger pendant que les autres ſeront en état de céder; donc elles rompront plus promptement.

SECONDE RAISON.

On ne peut tordre des fils qu'on ne les charge d'une force pareille à un poids qu'on leur appliqueroit; ſi on les tord trop, cette ſeule force eſt capable de les faire rompre, ainſi il n'eſt pas poſſible qu'ils n'en ſoient affoiblis : on a fait valoir cette raiſon dans le chapitre des fils, ce qui nous diſpenſe d'inſiſter ici ſur cet article, qui eſt néanmoins de grande conſéquence.

TROISIÈME RAISON.

Quand on charge une corde tortillée, elle s'alonge, & toutes les fibres qui font plus tendues fe rompent, les autres fe frottent & s'altèrent, ce qui tend toujours au détriment de la corde.

QUATRIÈME RAISON.

La direction oblique des fils tortillés contribue auffi à l'affoibliffement des cordes; pour cela examinons quelle eft la difpofition des cordons qui compofent une corde, ce qu'on pourra voir dans la figure 13, *Planche I.* qui repréfente une corde compofée de deux cordons, dont les deux bouts ne font pas achevés d'être tortillés. Le cordon *A P* qui n'eft pas ombré dans la figure, eft roulé ou tortillé fur le cordon *C P* qui eft ombré, de même que le cordon *C P* eft roulé ou tortillé fur le cordon *A P*, en forte qu'ils s'appuient l'un fur l'autre, & fe croifent fans ceffe dans tous les points, comme ils le font au point *P*, la direction de chacun de ces cordons eft en forme d'hélice, car nous fuppofons ici une corde parfaite dont les deux cordons foient égaux en tout fens, & par conféquent que les deux hélices formées par leurs deux directions foient égales, en forte que le cordon *C P* foit autant courbé ou incliné fur le cordon *A P*, que le cordon *A P* eft incliné vers le cordon *C P*: cette égalité d'inclinaifon doit fubfifter, & fubfifte en effet dans tous les points imaginables de la longueur de la corde; ainfi ce qu'on pourra dire d'un point pris arbitrairement, pourra s'entendre de tous en particulier.

Nous avons dit en premier lieu que par le tortillement ces deux cordons fe croifent, d'où il fuit qu'ils forment continuelle de nouveaux angles.

Nous avons dit en fecond lieu que les deux cordons étoient également inclinés l'un vers l'autre, d'où il fuit que les angles qu'ils forment en fe croifant, font égaux dans toute la longueur de la corde; mais comment découvrir la quantité de ces angles formés par la rencontre des deux hélices?

Il sera aisé de le connoître si l'on considère que les hélices, ainsi que toutes les autres courbes, peuvent être regardées comme étant composées d'une infinité de petites lignes droites, & que les angles que forment sans cesse les deux hélices en se croisant, sont formés par la rencontre des petites lignes droites dont chacune d'elles est composée, c'est-à-dire que l'angle *P*, par exemple, formé par les deux directions d'hélices des cordons, peut être regardé comme un angle rectiligne formé par la rencontre des deux petites lignes droites dont *PA* & *PC* ne sont que la prolongée : or qu'est-ce que c'est que la prolongée des petites, ou, si l'on veut, d'une des infiniment petites lignes droites dont une courbe est composée ? c'est sans contredit une tangente à cette courbe ; donc l'angle *P* formé par la rencontre des deux petites lignes droites dont les deux hélices sont composées, peut être mesuré par l'angle que forment les deux tangentes *AP* & *CP*, en se rencontrant au point *P*, puisque les deux tangentes *AP* & *CP*, ne sont que la prolongée des deux petites lignes dont les hélices sont composées.

Ce qui a été dit à l'égard du point *P*, peut se dire de tous les points imaginables pris dans la longueur de la corde ; ainsi il est constant qu'il n'y a pas un seul point de la corde dans lequel les cordons ne se croisent & ne forment un angle tel que l'angle *P*, duquel on pourra connoître la quantité en tirant par ce point pris où l'on voudra, deux tangentes à la direction des deux hélices, lesquelles seront respectivement parallèles aux deux lignes *AP* & *CP*.

Il est question à présent d'examiner quel est l'effet que produit ce croisement des cordons, & s'il peut causer une augmentation ou une diminution de force à la corde qu'ils composent.

Chacun des deux cordons porte sa part du fardeau appliqué au point *H*, & lui résiste avec un certain degré de force selon sa direction particulière, la direction des deux cordons est en forme d'hélice, en sorte qu'ils se croisent sans cesse & forment dans tous les points des angles tels que l'angle *P*, d'où il suit que dans tous les points imaginables de la corde le cordon *AP* qui n'est pas ombré, résistera au fardeau appliqué au point *H* avec un certain degré de force dans une direction telle que *AP*,

c'eſt-à-dire, parallèle à *A P*, & de même le cordon *C P* qui eſt ombré, réſiſtera au fardeau appliqué au point *H* avec un certain degré de force tel que *C P* ou parallèle à *C P*.

Si donc 1°. un fardeau appliqué au point *H* de la corde, agit pour la tendre dans la direction *P H*, il eſt certain que le point *P* ſera tiré ſelon cette direction.

2°. Puiſqu'il a été dit que le cordon qui n'eſt pas ombré, réſiſtera à l'effort du poids dans la direction *A P*, il eſt encore certain que le point *P* ſera tiré ou retenu avec un certain degré de force ſelon la direction *A P*.

3°. De même, puiſqu'il a été dit que le cordon qui eſt ombré, réſiſte à l'effort du poids dans la direction *C P*, il eſt encore certain que le point *P* ſera tiré ou retenu dans la direction *C P*, avec un certain degré de force; voilà donc le point *P* tiré par trois puiſſances qui agiſſent les unes contre les autres, pour le tenir en équilibre ſelon les directions *P H*, *P A*, *P C*, *Fig. 14*: or il eſt démontré par tous les principes de méchanique, que trois puiſſances qui tiennent un point mobile en équilibre, ſont en même raiſon que les trois côtés d'un triangle menés perpendiculairement à leur direction; ſi donc, les lignes *P H*, *P A*, *P C*, repréſentent la direction de ces trois puiſſances, les lignes *B E*, *B D*, *D E*, qui forment le triangle *B D E* dont les côtés ſont menés perpendiculairement aux directions des trois puiſſances, exprimeront la juſte valeur de chacune de ces puiſſances.

En ſorte que 1°. le côté *B E* exprimera le degré de force de la puiſſance *H*, c'eſt-à-dire, du poids; & ſi ce poids eſt tel que la moindre petite augmentation ſoit capable de faire rompre la corde, cette ligne *B* exprimera le degré de force avec lequel les deux cordons réunis & tortillés enſemble pour former une corde, ſont capables de réſiſter à l'effort de ce poids; 2°. le côté *B D* exprimera le degré de force de la puiſſance *A*, c'eſt-à-dire, le degré de force avec lequel le cordon qui n'eſt pas ombré, eſt capable de réſiſter à l'effort d'un poids, ſi ce cordon étoit tiré ſelon cette direction; 3°. le côté *D B* exprimera le degré de force avec lequel le cordon ombré eſt capable de réſiſter à l'effort d'un poids, ſi ce cordon étoit tiré ſelon cette direction ſeulement.

Il suffit de savoir les éléments les plus simples de la géométrie pour connoître que les deux côtés d'un triangle valent ensemble plus que le troisième tout seul, ainsi on conviendra que dans le triangle *BDE* le côté *BE* est moindre que la somme des deux autres *BD* + *DE*; or le côté *BE* exprime le degré de force des deux cordons réunis & tortillés pour former une corde, les côtés *BD* & *DE* expriment le degré de force avec lequel chacun des deux cordons est capable de résister à l'effort d'un poids.

Cette démonstration qui m'a été envoyée par M. de Pontis, est exacte ; néanmoins en faveur de ceux qui ne sont point accoûtumés à ces sortes de démonstrations, nous allons essayer de prouver la même chose d'une façon extrêmement claire, en employant la composition des mouvements.

Nous avons suffisamment prouvé que la direction des tourons dans une corde composée de deux tourons, peut être considérée comme deux tourons séparés l'un de l'autre, auxquels on donneroit la même direction que les tourons ont dans la corde commise ; ainsi les deux tourons *PA*, *PC*, *Fig. 15*, feront un angle d'autant plus ouvert que la corde sera plus commise, ce sera l'angle *APC*, par exemple, si elle l'est au tiers, *IPL*, si elle l'est au quart, *MPN*, si elle l'est au cinquième.

Supposons maintenant, *Fig. 16*, que deux différentes personnes soûtiennent le poids *H* à l'aide des deux tourons *PC*, *PA*, lequel soit capable de rompre chaque touron.

L'effort composé qui résultera des deux forces particulières *PC*, *PA*, sera représenté par *PE*, *Fig. 17*, qui est la diagonale du losange *PA*, *EC*; cet effort composé marque tout le poids que peut soûtenir la corde, & cependant les deux efforts particuliers représentés par *PC*, *PA*, sont ensemble plus grands que l'effort composé représenté par *PE*; c'est néanmoins cet effort particulier que les cordons ont à supporter : il y a donc une partie de l'effort des cordons qui est en pure perte pour soûlever le poids, c'est ce qui devient sensible par l'inspection de la *Figure 18*; car on apperçoit aisément que si la corde étoit plus tortillée, ou, ce qui est la même chose, si les tourons *PC*, *PA*, *Fig. 18*, approchoient plus de la perpendiculaire à *HE*,

leur direction étant changée, ils produiroient encore moins d'effet pour soulever le poids *H*; chaque touron à la vérité aura la même force particulière, puisque les lignes *P C*, *P A*, n'auront point changé de longueur, mais comme les forces particulières seront encore plus contraires dans leur direction, & comme elles s'accorderont moins à agir suivant la verticale, pour soulever le poids *H*, ou suivant la direction de la corde *HP*, leur effort commun sera encore plus petit, parce qu'il y aura plus de force employée suivant une direction latérale, & par conséquent de perdue pout soulever le poids *H*.

Enfin si la direction des cordons *P C*, *P A*, *Fig. 19*, étoit perpendiculaire à *HE*, l'effort composé seroit anéanti, & les forces *P C*, *P A* ne tendroient nullement à soulever le poids *H*.

Il est évident que le contraire arriveroit si la corde étoit très-peu commise, car alors les cordons *P C*, *P A*, *Fig. 20*, approchant de la direction *P H*, l'effort composé *P E* deviendroit plus considérable, & les forces agiroient plus de concert pour soulever le fardeau *H*.

Ces cordons *P C*, *P H* pourroient même être tellement rapprochés l'un de l'autre, que la diagonale *P E*, qui exprime l'effort composé, seroit presqu'aussi longue que les lignes *P C*, *P A*, qui expriment les forces particulières.

Donc deux cordes réunies & tortillées pour n'en faire qu'une, font moins d'effort pour résister à un poids, que ne feroient ces deux cordes si elles agissoient séparément selon leur direction.

C'est-à-dire que par le tortillement qui a assemblé ces deux cordes, chacune d'elles a perdu une partie du degré de force qu'elle avoit auparavant pour résister à l'effort d'un poids, & par conséquent qu'elles sont moins en état de résister à cet effort, que si elles étoient tirées par un poids égal selon leur longueur, ce qu'il falloit démontrer. On trouve dans l'ouvrage de M. de Musschenbroeck que nous avons cité, une démonstration fort approchante de celle de M. de Pontis, & qui conduit à des conséquences pareilles ; ainsi on peut regarder comme une chose certaine, 1°. que le tortillement affoiblit les cordes, 2°. que les cordes seront d'autant plus foibles que les hélices que forment les tourons approcheront plus de la perpen-

diculaire à l'axe de la corde, 3°. que les cordes feront d'autant plus fortes que les hélices feront plus obliques à cet axe.

Il eft bon que toutes nos démarches foient éclairées par le raifonnement, il eft avantageux d'employer les principes de la géométrie pour nous affurer fi nos raifonnements font bien fondés ; mais comme l'objet de notre travail eft utile & doit être mis en pratique, il faut abfolument en venir aux expériences, c'eft ce qui nous a déterminés à faire celles que nous allons rapporter.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous primes une petite corde au bout de laquelle on fufpendit un poids de 97 livres, qu'elle ne put foutenir plus d'un quart d'heure fans fe rompre ; cette corde étoit compofée de trois autres plus petites jufqu'en *B*, on les fépara *Figure 23*, en détortillant la corde pour pouvoir les éprouver féparément.

La première *C* fe rompit après avoir foutenu quelque temps un poids de 32 livres.

La feconde *D* porta quelque temps un poids de 37 livres & demie fans fe rompre ; ayant ajoûté encore une livre, elle ne put réfifter à ce fardeau, ainfi nous fumes certains qu'elle pouvoit foutenir un poids de 37 livres & demie.

La troifième *E*, après avoir fupporté un peu plus de 35 livres, rompit fous un poids de 37, qu'elle fupporta plus d'un gros quart d'heure ; nous ne pouvions donc pas douter qu'elle ne fût capable de réfifter au moins à un poids de 35 livres.

De forte que ces trois petites cordes portèrent à elles trois, étant féparées, 104 livres, tandis que la corde qu'elles compofoient, n'avoit pû foutenir plus de 97 livres fans fe rompre, c'eft-à-dire que les cordons ont été de 8 livres plus forts qu'ils ne l'étoient étant réunis, ce qui fait un douzième de différence.

REMARQUE.

Le fait eft donc des plus certains, & on peut pofer pour principe que la force d'une corde n'égalera jamais la fomme des forces des cordons dont elle eft compofée.

Mais d'où vient cet affoibliſſement ? pourquoi les trois cordons dont nous venons de parler, ont-ils entr'eux trois une force ſupérieure à celle de la corde qu'ils compoſent ?

Il eſt certain, comme nous l'avons dit un peu plus haut, que quand on roule les uns ſur les autres les cordons qui compoſent une corde, la partie la plus extérieure de l'hélice eſt plus tendue que l'intérieure, ce qui n'arrive pas quand les cordons ſont chargés chacun en particulier.

Il eſt ſûr encore que les trois cordons peuvent n'être pas tendus également, celui qui ſera le plus tendu, ſera chargé d'un plus grand poids, il rompra immanquablement, & toute la charge agira ſur les deux autres, qui ne pouvant la ſupporter, rompront à leur tour ; on peut ajoûter encore que les frottements que les tourons éprouvent les uns contre les autres dans le commettage, les affoiblit un peu, mais la cauſe principale de cet affoibliſſement, c'eſt le tortillement ; cela a été démontré par M. de Muſſchenbroeck, les expériences de M. de Reaumur l'indiquent auſſi, & nous allons rapporter des expériences qui lèvent tous les doutes qu'on pourroit avoir à ce ſujet.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous primes un fil très-fort, qui ſe caſſa après avoir été chargé de 8 livres, puis un ſecond du même peloton, qui en porta un peu plus de 6, & rompit ; le plus court de ces fils avoit environ deux braſſes de longueur, & l'autre en avoit un peu davantage.

On les tortilla l'un ſur l'autre de la longueur d'une braſſe, de ſorte qu'il reſtoit près d'une braſſe à tortiller ; nous attachâmes cette petite corde, *fig.* 21, par l'extrémité *A*, où elle commençoit à être tortillée, de ſorte que les deux branches *B C* & *B D* qui n'étoient pas tortillées, pendoient ; on prit le bout *B C* qu'on ſavoit pouvoir porter 8 livres, & on lui en fit porter 7, on chargea l'autre *B D* qui en avoit ſoûtenu 6, d'un poids de 5, l'un & l'autre le portèrent ſans ſe rompre ; mais ayant augmenté peu à peu les poids, les cordons *C D* rompirent, non pas depuis *C B* ou depuis *D* juſqu'à *B*, qui ſont les bouts de fil

fil qui n'étoient pas commis l'un sur l'autre, mais depuis *B* jusqu'à *A*, c'est-à-dire, dans l'espace où les fils étoient tortillés & commis.

REMARQUE.

De la façon dont nous nous y sommes pris, chaque cordon étoit chargé d'un poids qu'on savoit qu'il pouvoit porter, & étant chargés chacun à part, ils étoient tendus proportionnellement à leur force ; pourquoi rompent-ils presque toujours du point *B* au point *A* ? il est clair que c'est parce qu'ils sont affoiblis par le tortillement.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer avec beaucoup de soin par une excellente ouvrière, le plus beau & le meilleur chanvre que nous pûmes trouver, le fil en étoit fort beau & fort uni ; on employa ce fil à faire fabriquer deux cordes composées l'une & l'autre de quatre cordons tous d'égale grosseur : les cordons de la première de ces cordes furent commis très-étroitement, & ceux de la seconde le furent légèrement, ce qui produisit deux cordes de différente qualité, l'une très-tortillée & l'autre beaucoup moins ; c'étoit en quoi consistoit toute leur différence, car elles étoient composées d'un même nombre de cordons, leurs cordons étoient de la même grosseur, ayant chacun un même nombre de fils, & ces fils étoient tous (autant que cela se peut) de la même qualité, puisqu'ils avoient été filés avec beaucoup de soin par une même fileuse, ce qui étoit nécessaire pour pouvoir comparer ces deux cordes, qui étoient égales en tout, & ne différoient entr'elles que par le degré de tortillement. Quand nous vinmes à éprouver ces deux cordes pour connoître leur force, nous trouvames que celle qui avoit été beaucoup tortillée, ne pouvoit soutenir que quarante-trois livres huit onces, pendant que l'autre soutint soixante-une livres huit onces plus d'une demi heure avant que de rompre, ce qui donne déjà un préjugé contre le tortillement.

Mais voici ce qui prouve invinciblement contre le tortillement ;

nous séparames les cordons de ces deux cordes, observant de ne pas confondre ceux qui avoient servi à faire la corde très-tortillée, avec ceux qui avoient servi à faire la corde moins tortillée, après quoi nous fimes remettre au rouet les premiers, qui avoient d'abord été commis très-étroitement, & nous les fimes commettre très-légèrement, pour avoir une corde peu tortillée, de même nous fimes mettre au rouet les cordons qui avoient servi à faire une corde peu tortillée, & nous les fimes commettre très-étroitement pour en faire un corde très-tortillée.

Tout étant ainsi bien disposé, nous éprouvames la force de ces deux nouvelles cordes.

Celle qui étoit bien tortillée ne put supporter que quarante-six livres, pendant que l'autre qui étoit peu tortillée, soutint ce poids de quarante-six livres plus de six heures; après quoi ayant augmenté ce poids peu à peu, elle ne rompit que quand elle eut été chargée de cinquante-neuf livres huit onces, ce qui fait voir bien clairement, que le tortillement affoiblit les cordes, puisque la même corde peu tortillée soutint un plus grand fardeau que lorsqu'elle l'étoit davantage.

	liv.	onc.
Corde très-tortillée	43	
La même moins tortillée	59	8
Différence	16	
Corde du même fil peu tortillée	67	8
La même très-tortillée	46	
Différence	21	8

REMARQUE.

Nous avons dit, en parlant de la fabrique des cordages, & particulièrement à l'occasion du bitord, que les fils qui composent les tourons, ont été tortillés de droite à gauche par les fileurs, & que par cette opération les brins de chanvre ont été contraints de prendre une figure qui ne leur étoit pas naturelle, c'est pourquoi les fils tendent à se détortiller & à faire un mouvement pour se redresser avec un certain degré de force, dans une

direction d'hélice de gauche à droite : voilà un effet de l'action de ressort des brins de chanvre, qui prouve que ces brins sont dans une tension assez considérable.

Quand on ourdit une corde, on rassemble un nombre de fils pour former les tourons, on tortille ces tourons de gauche à droite ; par cette opération l'on détord à la vérité un peu les fils, on diminue un peu de la tension des filaments de chanvre qui les composent, mais comme il faut que les tourons acquièrent beaucoup d'élasticité pour être commis, on est obligé de les tordre considérablement.

Voilà les fils qui entrent dans une grande tension, & dans une tension d'autant plus nuisible à la bonté de la corde, que les fils qui sont à l'extérieur des tourons, sont beaucoup plus tendus que ceux qui sont vers l'axe ; par cette opération les fils acquièrent donc un degré de force élastique qui tend à agir par une hélice de droite à gauche, pour détortiller les tourons & leur faire faire un mouvement pour les redresser ; de sorte que par la seconde opération comme par la première, les parties qui composent la corde, c'est-à-dire, les tourons, & les fils, quoiqu'ils paroissent sans mouvement, ont acquis une disposition qui ne leur étant pas naturelle, leur fait faire des efforts pour se redresser & agir continuellement les uns contre les autres.

Il est vrai que quand on commet une corde les tourons se détordent un peu, la tension des fils est un peu diminuée, mais il en reste encore beaucoup, & il faut qu'il en reste, puisque sans cette tension il n'y auroit point d'élasticité, la corde ne se commettroit point & ne resteroit pas tortillée ; car nous faisons une grande différence de deux fils qui se commettent, d'avec deux fils qui seroient simplement roulés l'un sur l'autre, comme nous l'avons expliqué dans l'article du bitord : deux fils non élastiques, tels que des fils de plomb, seroient bien affoiblis par le tortillement, mais moins que des fils élastiques.

Si les tourons perdent un peu de leur élasticité & les fils de leur tension quand on commet une corde, à cause qu'ils se détortillent un peu, ils acquièrent aussi dans cette opération une nouvelle tension, parce que les tourons se roulent les uns sur les autres, & par-là la tension des fils en devient encore plus

inégale, à cause des plis continuels que les tourons sont contraints de faire.

Pour mieux concevoir ce que les inflexions des tourons produisent, imaginons un touron bien tortillé qui ait, par exemple, quatre pouces de grosseur.

Supposons qu'il soit fermement attaché au point *A*, *fig.* 22; & qu'il soit enlacé dans les chevilles *B B B*, &c. étant chargé d'un poids considérable *C*, assurément ce touron sera à peu près dans la même situation où il seroit étant roulé sur un autre touron; n'est-il pas évident, puisque nous avons supposé que ce touron a de la roideur, que les parties convexes de ce touron aux points *d d d*, &c. seront beaucoup plus tendues que les parties qui seront dans les concavités ou qui reposeront sur les chevilles *B B B*, &c? Il est donc certain que quand des tourons sont roulés les uns sur les autres, toutes leurs parties ne sont pas tendues également par le tortillement, ni chargées également quand ils ont un poids à supporter; on peut donc dire que les fils qui composent les tourons, sont chargés par la tension que les cordons ont acquise en se tortillant les uns sur les autres de gauche à droite, comme les tourons sont eux-mêmes chargés par la tension que le tortillement de droite à gauche avoit imprimée aux fils qui les composent.

Or cette tension qui produit l'élasticité, équivaut à un poids dont la corde se trouve chargée, d'où il suit qu'elle en doit être affoiblie, & avoir d'autant moins de capacité pour résister à l'effort d'un fardeau, que cette tension sera plus grande.

Nous avons prouvé d'un autre côté que cette tension ou cette élasticité augmentoit avec le tortillement; donc si une corde est beaucoup tortillée, elle doit être plus foible qu'une autre de même longueur & de même pesanteur qui le seroit moins, ce qui s'accorde avec les expériences que nous avons rapportées & avec les suivantes, qni ont été faites un peu plus en grand pour rendre les opérations plus justes.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

La première corde dont on voulut éprouver la force, avoit

douze lignes de circonférence, elle étoit commise à l'ordinaire, ou au tiers, & elle rompit sous le poids de 635 livres.

On prit le plus long bout de cette corde, on en sépara les tourons qu'on fit commettre plus lâche, ce qui donna une corde beaucoup moins tortillée, & dans cet état cette même corde qui avoit rompu sous le poids de 635 livres soutint ce poids, & l'ayant augmenté d'intervalle en intervalle, en y ajoûtant 5 livres à chaque fois, elle soutint 725 livres & rompit quand elle fut chargée de 730 livres; encore remarqua-t-on que plusieurs fils avoient rompu long-temps avant qu'elle rompît tout-à-fait.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

On prit encore une corde d'un pouce de grosseur commise à l'ordinaire, qui rompit après avoir porté 630 livres plus de dix-huit heures; on sépara les tourons de cette corde, on en fit une moins tortillée, elle soutint plus de vingt-quatre heures le poids de 630 livres qui l'avoit fait rompre, & ayant augmenté le poids peu à peu, elle rompit quand elle fut chargée de 675 livres.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fîmes filer un fil de carret qui avoit 120 brasses de longueur, nous en prîmes la moitié dont nous fîmes faire une corde commise à l'ordinaire, & de l'autre moitié une autre corde moins tortillée.

La première rompit sous un poids de 661 livres huit onces, mais les cordons dont elle étoit composée, étoient tellement endommagés, qu'ils ne pûrent servir pour faire une autre corde.

La seconde qui étoit faite de la moitié du même fil, & qui par conséquent ne différoit de la première que par le degré de tortillement, soutint 770 livres huit onces.

Les cordons étant parfaitement entiers, on les détortilla pour en faire une corde commise plus étroitement qu'elle ne l'avoit été, elle ne pût soutenir 685 livres sans se rompre.

REMARQUE.

On voit par toutes ces expériences que de deux cordes égales en tout point, au tortillement près, la moins tortillée est la plus forte.

On pourroit en rapporter beaucoup d'autres qui ont servi à constater le même fait, mais il en faut supprimer le détail pour ne point ennuyer les lecteurs; nous nous contenterons de faire remarquer que dans toutes nos expériences, les fils qui composoient des cordes peu tortillées, quoiqu'ils fussent chargés d'un plus grand fardeau, ne paroissoient pas avoir souffert comme ceux des cordes plus tortillées, ils restoient parfaitement entiers, excepté à l'endroit de la fracture, ce qui fait voir que les fils souffrent moins dans les cordes peu tortillées, que dans celles qui le sont plus, & cela vient principalement de ce que dans les cordes peu tortillées, les fibres du chanvre sont dans une moindre tension que dans celles qui le sont beaucoup; ainsi il est certain que cette tension qu'éprouvent les filaments du chanvre par le tortillement, est très-nuisible à la force des cordes.

Nous venons de prouver que cette tension est la principale cause de l'affoiblissement des cordes beaucoup tortillées, mais nous pensons que la direction des fils & des tourons qui les composent, contribue aussi à les rendre plus ou moins fortes, suivant que cette direction est plus ou moins oblique; on a vû la démonstration méchanique que nous en avons rapportée, & qui a été confirmée par des expériences; mais ce point nous a paru assez intéressant pour essayer de les multiplier : c'est ce qui va faire la matière des nouvelles expériences que nous allons détailler.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Les expériences suivantes n'ont pû être faites qu'en petit; parce qu'en premier lieu elles auroient été trop embarrassantes & trop difficiles à exécuter en grand, de plus, parce qu'il nous étoit important de les faire avec des cordes qui ne pussent

pas être beaucoup affoiblies, ni par l'élasticité, ni par la tension que leur imprimeroit le tortillemment : or il est évident que les petites cordes reçoivent moins d'élasticité que les grosses, même proportionnellement à leur grosseur; d'ailleurs toutes les parties des cordes fort menues sont tendues par le tortillement, & tirées par le poids à peu près autant les unes que les autres, ce qui n'arrive pas, comme nous l'avons prouvé, dans celles qui sont grosses.

Voilà ce qui nous a déterminé à faire les expériences suivantes sur de très-petites cordes, ayant seulement attention qu'elles fussent faites avec du chanvre extrêmement fin, & qui étoit si doux & si flexible, qu'on pouvoit compter pour rien l'élasticité qui devoit résulter du tortillement, avec d'autant plus de raison, qu'on a eu soin qu'elles fussent très-peu tortillées, ce qui diminuoit la tension des fibres.

Nous avons donc pris une petite corde *A B*, *fig.* 23, qui ne pouvoit porter sans se rompre, plus de 16 à 17 livres; cette corde étoit composée de trois cordons très-déliés.

Nous détortillames ces cordons de la longueur de 10 à 11 pieds, sans pour cela les séparer de la corde.

Nous éprouvames ensuite leur force; le cordon *B C* porta 7 livres & rompit à sept livres 4 onces, à peu près dans le milieu : le cordon *B D* porta 6 livres 8 onces, & rompit à 7 livres tout-à-fait dans le bas.

Enfin le cordon *B E* porta 6 livres, & rompit à 6 livres 4 onces un peu au-dessus du milieu, de sorte qu'il restoit depuis l'endroit où il étoit rompu jusqu'à celui où il étoit tortillé, environ cinq pieds; cette épreuve faite nous serrames avec un bon fil l'endroit *B* où ces trois cordons commençoient à se réunir à la corde, c'est-à-dire au point où ils commençoient à être tortillés & à former la corde qu'ils composoient, ce que nous fimes à deux fins, 1°. pour marquer bien précisément le point où commençoit le tortillement, 2°. pour que cette corde ne se détortillât pas davantage dans l'opération qu'on se proposoit de faire.

On attacha ensuite cette corde au crochet *A*, *fig.* 24, en sorte que les trois cordons pendoient; on chargea ensuite ces

trois cordons proportionnellement à leur force qu'on avoit connue par l'épreuve précédente, obſervant de les faire paſſer ſur différentes poulies, pour que les poids qu'on leur faiſoit porter ne s'embarraſſaſſent pas les uns avec les autres, mais ces poulies ne produiſoient que cet effet & ne changeoient pas ſenſiblement la direction des fils ; de plus, on avoit la précaution de ne charger ces trois cordons que peu à peu & en même-temps.

Mais enfin quand ils furent chargés, ſavoir, *B C* de 7 livres, *B D* de 5 livres 14 onces, *B E* de 5 livres 13 onces, ce qui faiſoit en tout 18 livres 11 onces, la corde rompit au point *G*, vers le milieu de la partie tortillée.

REMARQUE.

Dans cette expérience les cordons ont été chargés proportionnellement à leur force, c'eſt-à-dire, chacun du poids qu'on avoit reconnu par expérience qu'il pouvoit porter ; on a eu ſoin de les charger peu à peu & chacun à part, par conſéquent chaque cordon étoit dans une tenſion proportionnelle à ſa force ; ils étoient fort menus & faits avec un chanvre très-fin, très-ſouple & fort peu élaſtique, afin que l'effet de l'élaſticité n'entrât preſque pour rien dans le réſultat de l'expérience.

Enfin ces cordes étoient fort peu tortillées, pour que les filaments du chanvre ne fuſſent point fatigués par la tenſion.

Néanmoins les trois cordons ſe ſont rompus dans la partie où ils étoient roulés les uns ſur les autres, d'où l'on peut conclure que c'eſt la direction oblique des cordons roulés les uns ſur les autres, qui a affoibli la corde dont il s'agit dans l'endroit où les cordons étoient réunis.

Cette expérience s'accorde donc à merveille avec la démonſtration, d'autant plus que le petit changement de direction que nous avons été obligés de donner aux cordons avec des poulies, étoit défavorable à la force des cordons ſéparés, & par conſéquent avantageuſe à la portion de la corde où les cordons étoient roulés les uns ſur les autres.

Pluſieurs autres expériences ont confirmé celle-ci, & ſe trouvent

trouvent de même conformes à la démonſtration, d'où l'on peut conclure qu'une corde eſt d'autant plus forte que les tourons qui la compoſent, ſont moins obliques, ou qu'ils ſont plus approchants d'être parallèles à l'axe de la corde.

Ceci peut s'exécuter de deux façons différentes, ou en diminuant le tortillement, ou ſans le diminuer; ſans diminuer le tortillement, en faiſant courir le toupin très-vîte, comme on fait quand on commet des ralingues, mais en ce cas la portion de la corde qui feroit du côté du quarré, feroit immanquablement plus tortillée que celle qui feroit vers l'attelier, parce qu'il feroit très-difficile de faire tourner aſſez vîte les manivelles de l'attelier pour réparer le tortillement qui feroit conſommé par le commettage.

L'autre moyen eſt de moins tortiller la corde, car ſi elle étoit peu tortillée, en la ſuppoſant toujours compoſée de deux cordons ſeulement, ainſi qu'on l'a ſuppoſé dans la démonſtration, les deux hélices qui forment les directions de ces cordons, s'écarteroient moins l'une de l'autre en ſe croiſant; par conſéquent les angles qu'elles formeroient en ſe rencontrant, feroient moins ouverts, ce qui paroît viſiblement par l'angle que forment enſemble les deux tangentes aux deux hélices, qui eſt plus aigu dans les cordes peu tortillées que dans celles qui le ſont beaucoup.

Et pour faire l'application de la démonſtration, voici le raiſonnement qu'il faut faire.

L'angle *P*, *fig. 14*, *Pl. I.* repréſente l'angle que forment ſans ceſſe les deux cordons; ſi donc nous le ſuppoſons plus petit que dans ce cas, c'eſt parce que la corde étant moins tortillée, il faut néceſſairement que l'angle *D* augmente, parce qu'il eſt prouvé par la géométrie qu'ils ſont ſuppléments l'un de l'autre: or ſi l'angle *D* devient plus grand dans le triangle *BDE*, les côtés *BD* & *DE* reſtant toujours les mêmes, il faudra que le côté *BE* devienne plus grand; mais ce côté *BE* exprime le degré de force avec lequel les cordons réunis & tortillés en forme de corde ſont capables de réſiſter à un poids, donc cette force de la corde eſt ici plus grande que dans le premier cas, donc une corde peu tortillée eſt plus forte qu'une autre qui l'eſt beaucoup.

La démonstration & les expériences s'appuient donc mutuellement, ainsi les preuves géométriques & physiques concourent à prouver que le tortillement affoiblit considérablement les cordes.

Néanmoins le tortillement est absolument nécessaire, du moins pour former les premiers fils ; mais ne seroit-il pas possible de s'en passer pour réduire ces fils en corde, & seroit-il possible de trouver un expédient pour en faire sans les tortiller ? c'est ce qu'on va examiner.

ARTICLE QUATRIÉME.

Est-il possible de former des cordes avec des fils sans tortiller les fils les uns sur les autres ?

M. de Musschenbroeck a imaginé plusieurs manières de composer des cordes sans le secours du tortillement, on va voir si elles sont praticables.

§. I. *Première manière de construire des cordes selon M. de Musschenbroeck.*

Le premier moyen que ce célébre Physicien propose, est d'étendre plusieurs fils de la longueur qu'on veut donner à la corde, de les arranger parallèlement les uns contre les autres, & d'en faire un petit faisceau en forme de cylindre, au moyen d'un autre fil qu'on roulera autour de ces premiers pour les contenir & les empêcher de se séparer, c'est ce que les maîtres d'équipage appellent *fourrer une corde.*

Mais l'auteur observe que ce fil extérieur & contournant étant exposé à des frottements considérables, il est à craindre qu'il ne s'use bien-tôt, auquel cas toute la corde s'éparpilleroit.

Pour obvier à cet inconvénient il dit qu'on pourroit faire plusieurs petites cordes de cette même manière & les joindre ensemble par un autre fil, puis joindre de la même façon plusieurs de ces nouvelles cordes, jusqu'à ce qu'on fût parvenu à la grosseur qu'on souhaite.

REMARQUE.

Quoique l'ouvrage fût infini pour faire une corde de cette façon, ce n'eſt cependant pas la difficulté qui en fait le principal inconvénient, c'eſt la grande quantité de fil inutile qui y entre par rapport à la force de la corde; tel eſt celui qui ſert à lier les premiers fils étendus ſuivant leur longueur, tel eſt encore celui qu'on ſera obligé d'employer pour lier & retenir enſemble pluſieurs de ces cordons.

Enfin pour en mieux juger nous eûmes recours à l'expérience, nous fimes faire une corde ſuivant cette idée, elle étoit menue pour la rendre plus conforme à l'intention de l'auteur; voici comme elle fut conſtruite.

EXPÉRIENCE.

On étendit douze fils de bon chanvre filé au fuſeau de la longueur de douze pieds chacun, ils peſoient tous enſemble 5 gros trois quarts, & les ayant aſſemblés au moyen d'un autre fil qu'on roula autour, on eut une corde qui n'étoit point tortillée, il s'en falloit peu qu'elle n'eût 5 lignes de circonférence, mais elle peſoit 9 gros; toute la force conſiſte ici dans les douze premiers fils qui ne pèſent que 5 gros trois quarts, il y a donc 3 gros un quart de chanvre en pure perte.

On peut juger par-là de la quantité de matière qu'il faudroit employer & perdre pour lier, raſſembler & joindre enſemble de nouveau toutes les différentes cordes qui ſeroient néceſſaires pour former un cable.

Il en faudroit, pour opérer cette réunion, au moins quatre fois autant qu'il peut y en avoir pour contribuer à la force de la corde.

Mais une pareille corde a-t-elle beaucoup plus de force? on avoue qu'elle en a plus qu'une corde tortillée qui ne ſeroit compoſée que de douze fils, mais elle n'égale pas la force d'une corde faite avec dix-huit fils.

Pour éclaircir ce fait nous fimes faire une petite auſſière

avec du fil du même peloton, elle avoit quatre tourons de quatre fils chacun, en sorte qu'elle avoit en tout seize fils, on les fit ourdir à 18 pieds, & les ayant fait raccourcir d'un tiers en les commettant, comme on le fait ordinairement, nous eûmes une corde de douze pieds comme la précédente, qui avoit cinq lignes de circonférence & qui ne pesoit que 9 gros comme elle, ainsi elle avoit la même quantité de matière dans la même longueur; voici quelle a été leur force.

La corde faite selon les principes de M. de Musschenbroeck a rompu sous un poids de 159 livres, & l'autre faite à la manière ordinaire, a soutenu 153 livres & a rompu étant chargée de 154.

Ce n'est là qu'un bien petit avantage, & qui se trouveroit bien-tôt détruit par la quantité de fil qu'il faudroit employer à lier ensemble plusieurs de ces cordes, si on vouloit en faire de plus grosses.

Ce n'est pas encore le seul inconvénient, ces sortes de cordes étant extrêmement dures, sont difficiles à manier, & c'est le plus grand défaut qu'elles puissent avoir pour presque tous les usages auxquels on les emploie dans la Marine; car excepté pour les haubans, on a besoin que tous les autres cordages soient souples, même les cables les plus gros, pour parvenir à faire avec la diligence nécessaire les manœuvres les plus délicates.

Ces nouvelles cordes ne doivent donc pas être préférées, puisqu'avec la même quantité de matière on ne peut pas les rendre plus fortes que les autres, qu'elles sont plus difficiles à construire, de moins bon usage, beaucoup plus roides & moins propres à la manœuvre; néanmoins l'expérience que nous venons de rapporter, prouve combien le tortillement affoiblit les fils, puisqu'avec douze fils qui pesoient 5 gros trois quarts, on fait une corde plus forte qu'avec seize pareils qui pesoient 9 gros. Il seroit peut-être possible d'augmenter de cette façon la force des haubans, qui n'ont pas besoin de souplesse & qui sont ordinairement fourrés, d'autant qu'en suivant cette pratique ils ne s'alongeroient pas.

§. II. *Seconde manière de construire des cordes selon M. de Musschenbroeck.*

Voici un autre moyen qu'a imaginé le même Auteur pour éviter le tortillement ; ce n'est plus une corde, mais une espèce de ruban qu'il propose, ce sont des fils étendus selon leur longueur & placés parallèlement les uns à côté des autres, qui seront retenus dans cette situation au moyen d'un autre fil avec lequel on formera une espèce de tissu de la façon à peu près que l'on fait la toile ou les sursaix des chevaux ; mais que gagne-t-on à cela, en quoi consiste ici la force de la corde ? ce n'est que dans les premiers fils étendus selon leur longueur, le reste, qui ne sert qu'à les entrelacer, ne contribue absolument en rien à sa force, au lieu que dans les cordes ordinaires si les fils sont affoiblis par le tortillement, il n'en est point qui ne contribue plus ou moins à la force des cordes : veut-on s'éclaircir du fait & reconnoître si cette nouvelle pratique vaut mieux que l'ancienne, qu'on en juge par l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes ourdir à un métier de tisserand, douze bons fils bien tendus également, qui pesoient 6 gros trois quarts, on les fit couvrir de fil par l'ouvrier, & quand le ruban fut achevé il pesoit 10 gros, en sorte qu'il y avoit 3 gros un quart de fil qui ne contribuoient en rien à la force de la corde.

Avec le fil du même peloton l'on fit faire une petite corde de même longueur, ainsi ces deux cordes étoient parfaitement égales, elles avoient chacune douze fils & pesoient l'une & l'autre 10 gros ; voici leur force.

Le ruban rompit étant chargé de 167 livres.

Et la corde ordinaire, de 165 livres.

On voit que cela approche bien de l'égalité.

REMARQUE.

Cette expérience, aussi-bien que la précédente, prouve à la

vérité que le tortillement affoiblit très-sensiblement les cordes, mais M. de Musschenbroeck ne nous donne pas par-là le moyen d'en augmenter la force; d'ailleurs, l'usage qu'on fait de la plûpart des cordes, demande qu'elles soient rondes, ainsi toute autre forme ne leur conviendroit pas, l'Auteur l'observe lui-même, c'est pourquoi il propose un troisième moyen de faire des cordes sans les tortiller.

§. III. *Troisième moyen de construire des cordes selon M. de Musschenbroeck.*

C'est une espèce de cordon, dit l'Auteur, travaillé à peu près comme les femmes tressent leurs cheveux, c'est une espèce de cadenette telle que les lacets, ce qui se fait en entrelaçant trois fils.

Cet expédient ne peut pas manquer de produire une augmentation de force très-considérable, parce que ces cordons se font sans être tortillés & qu'il n'y a pas un des fils qui les composent, qui ne contribue en quelque chose à leur force.

On fait des tresses à peu près pareilles, qu'on nomme des *Badernes* & des *Garcettes*, qui servent à plusieurs usages dans les vaisseaux.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Pour nous conformer à cette idée nous fimes faire une pareille corde par une ouvrière accoûtumée à les travailler, elle étoit composée de trente-six fils assez fins; ces sortes de cordons ne se peuvent faire qu'à la main au moyen de trois fuseaux sur lesquels on roule les fils dont ils doivent être composés, ainsi chaque fuseau portoit douze fils, & ce cordon fut fait avec toute la dextérité possible.

D'un autre côté l'on fit une aussière à l'ordinaire composée de trente-six fils tirés du même peloton, pour pouvoir la comparer avec le cordon qui venoit d'être fait, auquel cette corde étoit parfaitement égale.

Quand on voulut éprouver leur force, il se trouva une grande différence.

L'aussière rompit chargée de 104 livres, & le cordon porta non-seulement ce poids, mais il ne rompit qu'après avoir été chargé de 126 livres.

En sorte qu'il se trouva de 22 livres plus fort que la corde.

REMARQUE.

Cette supériorité du cordon sur la corde est très-considérable, il eut été heureux que M. de Musschenbroeck en nous faisant remarquer l'avantage qu'il y auroit à faire des cordes de cette manière, nous eût fourni les moyens de les faire facilement en grand & à peu de frais, parce qu'elles auroient pû servir à divers usages; mais malheureusement il ne paroît pas possible de construire de grosses cordes suivant cette idée, & même de pouvoir parvenir à en faire de médiocre grosseur.

Quand d'ailleurs ce moyen seroit praticable, on tomberoit dans un autre inconvénient, car il ne seroit pas possible que des cordons d'une certaine grosseur s'entrelaçassent sans laisser entr'eux des intervalles considérables, qui formeroient des trous très-profonds dans l'intérieur de la corde, ce qui en rendroit la superficie très-inégale ou raboteuse, & par conséquent peu propre à passer dans des poulies souvent étroites, ou à faire certaines manœuvres dans lesquelles on a besoin qu'une corde glisse avec beaucoup de facilité.

D'ailleurs, de pareilles cordes seroient sujettes à plusieurs des mêmes défauts que les cordes ordinaires, les cordons dont elles seroient composées, pourroient être plus tendus les uns que les autres, ils feroient des plis, & ainsi ils seroient tirés plus ou moins obliquement comme ceux des cordes ordinaires; si ces cordons étoient gros, une portion de chaque cordon seroit plus tirée que l'autre, &c.

Il est vrai qu'on peut faire de ces sortes de cordes avec un plus grand nombre de fuseaux, nous en avons fait faire avec huit, avec seize & même avec trente-deux bobines, il n'est point de moyens qui soient parvenus à notre connoissance, que

nous n'ayons éprouvés, & ils nous ont tous paru impraticables pour de grosses cordes; les fils qu'on y emploie, sont même sujets à s'écorcher en passant les uns entre les autres, nous en avons vû se réduire absolument en filasse, & pour cette raison nous avons éprouvé des cordons faits de cette manière qui étoient bien plus foibles que des cordes ordinaires faites avec la même quantité de fil, tel est le résultat de beaucoup de travail dont nous ne rendrons pas un compte plus détaillé; mais le peu de succès qu'ont eu les diverses tentatives que nous avons faites à ce sujet, nous déterminèrent à ne point quitter la route ordinaire, d'autant mieux que sans aucun changement considérable il nous parut qu'on pouvoit aisément parvenir à un plus grand point de perfection, & augmenter de plus d'une fois la force des cordes, comme on le verra bien-tôt.

Ainsi nous croyons qu'il ne faut rien changer à la forme des cordes ni à la manière de les construire, elles seront toujours tortillées, mais comme on sait que l'excès du tortillement les affoiblit beaucoup, on aura soin de le modérer un peu, c'est un point essentiel à réformer; la difficulté sera de vaincre la prévention aveugle des cordiers qui ne peuvent se persuader, même en voyant plusieurs fils de carret se rompre à divers endroits par l'excès du tortillement, que cela ne peut arriver qu'au préjudice de la force du cordage qu'ils fabriquent; ils ne commettent cependant presque jamais de gros cordages qu'ils ne soient témoins de ce fait, & une expérience si souvent répétée ne peut les faire sortir de leur erreur.

Avant que nous eussions fait nos expériences dans les Ports, si un Maître Cordier vouloit nous faire connoître son savoir, il nous faisoit remarquer que ses cordages étoient extrêmement tors, qu'ils étoient durs comme un morceau de bois, & qu'il étoit impossible à un homme vigoureux de désunir les tourons en faisant tous ses efforts pour les détortiller; il est vrai que nos expériences qui ont été exécutées en présence de tous ceux qui y ont voulu assister, ont fait revenir de leurs préventions plusieurs Maîtres Cordiers qui maintenant s'efforcent de faire remarquer que leurs cordages sont souples, maniables, & qu'enfin ils ne sont point extrêmement tortillés; c'est pour ces cordiers

diers que nous travaillons, puifqu'ils ont affez de jugement & de réflexion pour s'être déjà apperçus de la mauvaife méthode qu'ils fuivoient; mais malheureufement beaucoup d'autres ne font pas faits pour être éclairés, ils font accoûtumés à copier ce qu'ils ont vû faire à leurs pères, & ils ont un tel refpect pour la routine qu'ils ont adoptée, qu'il eft inutile de s'efforcer de les convaincre par des démonftrations qu'ils ne font pas capables de comprendre, ni par des expériences qui ne peuvent faire d'impreffion que fur des efprits juftes, capables d'entendre & de réfléchir; heureufement nous avons trouvé dans la Marine du Roi des Maîtres Cordiers qui entroient au mieux dans toutes nos vûes, & qui s'intéreffoient autant que nous aux expériences que nous faifions exécuter; d'ailleurs il dépend d'un Commiffaire, d'un Écrivain principal & des Officiers fupérieurs, de fuppléer à ce qui manqueroit d'intelligence & de connoiffance à certains ouvriers: c'eft en faveur de ceux qui joignent à l'intelligence un zèle fincère pour le bien du fervice, que nous allons continuer le détail de nos recherches.

Il faut fe rappeller ce qui a été dit, favoir, que les cordes fe raccourciffent à mefure qu'elles font plus tortillées; on a même remarqué que fuivant l'ufage ordinaire elles fe raccourciffent d'un tiers, c'eft-à-dire, que nos cordiers pour faire une corde de dix braffes, par exemple, étendent les fils qui doivent la compofer, de la longueur de quinze braffes; fi au lieu de raccourcir les fils d'un tiers de leur longueur, on ne les raccourciffoit que d'un quart ou d'un cinquième, il eft évident qu'on gagneroit beaucoup de force, nous ne croyons pas qu'on puiffe en douter après ce qui a été dit plus haut.

Cette obfervation qui eft de la dernière importance, contribue plus que toute autre à la perfection de la corderie, & fi on met en pratique ce qui a été dit au fujet de la fabrique des fils, c'eft-à-dire qu'on faffe avec du fil fin & peu tortillé, une corde qui ne fe foit raccourcie que d'un cinquième, on la trouvera confidérablement plus forte qu'une autre, c'eft ce qu'on pourra voir par les expériences fuivantes.

I

SECONDE EXPÉRIENCE.

Cette expérience fut faite avec une piéce de cordage de chanvre de Riga, premier brin, à trois tourons, y ayant quatorze fils ordinaires de 5 lignes de grosseur par touron, elle fut commise au tiers, elle avoit 2 pouces trois quarts de grosseur.

Cinq brasses de ce cordage pesoient, poids moyen, 6 livres 8 onces.

Et la force moyenne prise sur quatre bouts, fut de 4200 livres.

Un cordage tout pareil, tant pour le fil qui étoit à l'ordinaire, que pour la nature du chanvre, mais qui avoit quinze fils à chaque touron & qui étoit commis au quart, se trouva, lorsqu'il eut été commis, de 3 pouces de grosseur.

Chaque bout pesoit 6 livres 11 onces.

Et la force moyenne conclue sur quatre bouts, se trouva de 5187 livres.

REMARQUE.

Ces deux cordages sont semblables en tout, excepté que l'un est commis au tiers & que l'autre l'est au quart.

Pour juger de la force de ces deux cordages, il est juste d'ajoûter à celui qui est commis au tiers, ce qui lui manque de matière pour l'égaler à celui qui l'est au quart; alors la force de ce cordage commis au tiers sera de 4321 livres, moindre de 866 livres, que celle du cordage commis au quart, ce qui fait près d'un cinquième de supériorité.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Pour reconnoître ce qu'on pouvoit gagner sur la force des cordages en les commettant au tiers, au quart ou au cinquième, nous en fimes ourdir trois pièces avec du fil de chanvre d'Auvergne, premier brin, tel qu'il se trouva dans les magasins.

La charge du quarré fut la même pour ces trois cordages ; ainsi jusque-là tout étoit égal.

Comme un de ces cordages devoit être commis au tiers, il devoit se raccourcir plus que les deux autres, c'est pourquoi nous nous contentâmes de mettre dix fils par touron, ce qui faisoit en tout trente fils.

Un autre qui devoit être commis au quart, devant se raccourcir moins, nous mîmes onze fils à chacun des ses tourons, ce qui faisoit trente-trois fils en tout.

Enfin celui qui devoit être commis au cinquième devant se raccourcir moins que les deux autres, on mit douze fils à chaque touron, ce qui faisoit en tout trente-six fils.

Ces trois cordages furent commis, un au tiers, suivant l'usage ordinaire, & comme ce cordage étoit commis fort serré, il n'avoit que 2 pouces 8 lignes de grosseur.

Un autre fut moins tortillé puisqu'on le commit au quart ; celui-ci avoit juste 3 pouces de grosseur.

Et enfin le troisième fut encore moins tortillé puisqu'on ne le commit qu'au cinquième, & pour cette raison il avoit 3 pouces 4 lignes.

On coupa sur chacune de ces pièces de cordage quatre bouts qui avoient chacun 25 pieds de longueur, & on les appliqua à la romaine pour reconnoître leurs forces; voici comme elles se trouvèrent.

N°. 1, cordage commis au tiers, pesant, poids moyen, 5 livres 7 onces, rompit sous le poids de 3900 livres.

N°. 2, cordage commis au quart, pesant 5 livres 14 onces, rompit sous le poids de 4850 livres.

N°. 3, cordage commis au cinquième, pesant 5 livres 14 onces, rompit sous le poids de 6205 livres.

REMARQUE.

Le cordage n°. 1 étant plus léger de sept onces que les autres, il faut ajoûter à sa force ce qu'il auroit supporté s'il avoit contenu autant de matière, & nous trouverons que sa force auroit été de 4098 livres.

Malgré cette augmentation le cordage n°. 2, commis au quart, est encore de 752 livres ou d'un cinquième environ plus fort que le cordage n°. 1 commis au tiers.

Cet avantage est considérable, mais le cordage n°. 3 commis au cinquième est encore beaucoup plus fort, puisqu'à égalité de matière il a supporté 1355 liv. de plus que le cordage n°. 2 commis au quart, & 2107 liv. de plus que le cordage n°. 1 commis au tiers : cette égalité de poids qui s'est heureusement trouvée entre les cordages n°. 2 & n°. 3, prouve bien le grand avantage qu'il y a à diminuer le tortillement, puisqu'elle fait évanouir tous les scrupules que pourroient faire naître les calculs.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Cette expérience ne diffère de la précédente qu'en ce que les cordages furent faits avec du second brin de chanvre de Riga.

Les deux pièces étoient à trois tourons, chaque touron étoit composé de treize fils.

La pièce n°. 1, qui étoit commise au tiers, avoit 2 pouces trois quarts de grosseur, chacun des morceaux qu'on avoit coupés pour l'épreuve, pesoit, poids moyen, 7 livres 11 onces, & la force moyenne de ces quatre bouts fut de 4725 livres.

La pièce n°. 2, qui étoit commise au quart, avoit 3 pouces & demi de grosseur, quoiqu'elle fût faite avec un pareil nombre de fils pris sur le même touret.

Chaque bout de 25 pieds de longueur pesoit, poids moyen, 7 livres 7 onces, & leur force moyenne se trouva de 5025 livres.

REMARQUE.

Voilà déjà ce cordage commis au quart, plus fort de 300 livres que celui qui étoit commis au tiers, mais ce cordage est plus léger que celui qui étoit commis au tiers ; s'il eût été aussi pesant il auroit supporté 5193 livres, ce qui fait 468 livres de plus que le cordage commis au tiers ; voilà une différence de force bien considérable.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Cette expérience eſt tout-à-fait ſemblable à la précédente.

Le cordage n°. 1 étoit commis au tiers, fait de fil ordinaire, à trois tourons, quatorze fils par touron, ce qui fait quarante-deux fils en tout, il avoit 3 pouces de groſſeur; chaque bout peſant, poids moyen, 8 livres 15 onces, rompit étant chargé de 5175 livres.

Le cordage n°. 2 commis au quart, étoit auſſi de fil ordinaire & à trois tourons, il avoit quatorze fils par touron, ce qui fait en tout quarante-deux fils, ſa groſſeur étoit de 3 pouces un quart, chaque bout peſant, poids moyen, 8 livres 7 onces, leur force moyenne fut trouvée de 6112 livres.

Le cordage n°. 3 commis au cinquième, étoit de même fil, & à trois tourons de quinze fils chacun, ce qui fait quarante-cinq fils en tout, la groſſeur de ce cordage étoit de 3 pouces & demi.

Chaque bout peſoit, poids moyen, 8 livres 10 onces.

Leur force moyenne fut trouvée de 6775 livres.

REMARQUE.

On voit déjà que la force du cordage n°. 2 commis au quart, excède celle de n°. 1 commis au tiers, de 937 livres.

Mais le cordage n°. 2 commis au quart, eſt plus léger que le cordage n°. 1 commis au tiers.

Et ſi on les ſuppoſe d'égale peſanteur, le cordage n°. 2 n'auroit rompu qu'étant chargé de 6474 livres, c'eſt-à-dire qu'il auroit été plus fort que le cordage n°. 1, de 1301 livres.

Le cordage n°. 3 commis au cinquième, a porté 663 livres plus que n°. 2 qui étoit commis au quart, & 1600 livres plus que n°. 1 qui étoit commis au tiers.

Néanmoins n°. 3 eſt plus léger que n°. 1, & ſi nous égalons la quantité de matière, nous trouverons que la force du cordage n°. 3 auroit ſurpaſſé celle de n°. 1, de 1845 livres.

Voilà une augmentation de force bien conſidérable, puiſqu'elle eſt le tiers de la force du cordage n°. 1.

Nous avons fait beaucoup d'autres expériences semblables qui toutes ont donné une grande augmentation de force ; à la vérité elle n'a pas toujours été aussi considérable que dans les expériences que nous venons de rapporter, mais elle l'a toujours été plus que nous ne croyions pouvoir l'espérer.

Étant bien convaincu de cette vérité, M. Dervaux, Capitaine des vaisseaux du Roi au département de Brest, nous proposa, pour avoir des extrêmes, d'essayer quelle seroit la force d'un pareil cordage qu'on commettroit un peu plus qu'au tiers ; nous le fimes, & quoique nous n'eussions excédé que de fort peu ce point qui est reçu dans presque toutes les corderies, ce cordage qui étoit extrêmement dur, rompit sous un poids si peu considérable, que plusieurs des six bouts que nous éprouvames, pûrent à peine soulever le poids qui étoit placé tout auprès du crochet de la romaine.

Il y a néanmoins des cordiers qui croient faire des merveilles en commettant leurs cordages plus qu'au tiers ; ainsi l'on ne doit pas maintenant être surpris de voir des manœuvres fort grosses & faites de bon chanvre, qui ne peuvent résister aux moindres efforts.

Ayant remarqué qu'il arrivoit quelquefois que le toupin étant rendu auprès de l'attelier avant que le quarré fût arrivé précisément au tiers que le cordier avoit décidé de donner pour le raccourcissement des fils, les cordiers faisoient dans ce cas arrêter leurs manivelles & rouoient leurs cordages, qui en étoient un peu plus longs, plus mols & moins tortillés ; nous avons voulu reconnoître quelle étoit la force de ces cordages que les cordiers appellent *commis au tiers mol*, & nous nous sommes assurés par les épreuves que nous en avons faites, que la force de ces cordages étoit sensiblement plus grande que celle de ceux qui étoient (comme disent les cordiers) *commis au tiers ferme ;* enfin nous avons fait commettre des cordages au sixième, au lieu du cinquième, alors il n'y a point assez d'élasticité dans les tourons pour bien former la corde, qui perd presque tout son tortillement si-tôt qu'on l'a ôtée de l'attelier, & la force de ces cordages a été moindre que celle des cordages commis au cinquième ; ainsi nous croyons que quand il ne s'agi-

ra que de faire des cordages très-forts, le cinquième est le terme le plus avantageux : nous ne conseillerons pas néanmoins de commettre à ce point les manœuvres que l'on fait pour la Marine, par les raisons que nous rapporterons à la fin de ce traité.

Nous avons prouvé dans le chapitre des fileurs, qu'il étoit avantageux de diminuer le tortillement des fils, nous venons d'établir qu'il convenoit de diminuer le tortillement des tourons, il faut examiner s'il est possible de profiter en même-temps de ces deux avantages, c'est ce qu'on se propose de découvrir par les expériences suivantes.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une aussière ordinaire qui avoit trois tourons & quatre fils par touron, en sorte que la corde étoit composée de douze fils bien tortillés & tels qu'on a coutume de les filer dans nos corderies; ils avoient été ourdis à 45 pieds de longueur, & ils formoient une corde qui en avoit 30, elle avoit un pouce une ligne de grosseur & pesoit 15 onces.

Nous fimes faire une autre aussière pour la comparer à celle-là, & nous observâmes de la faire avec du fil menu & peu tortillé, en sorte qu'elle étoit composée de dix-huit fils coulés, & nous eûmes soin sur toutes choses de ne les laisser raccourcir que d'un cinquième, c'est-à-dire, que les ayant fait ourdir à 45 pieds de longueur, nous eûmes une corde qui en avoit 36; voilà seulement en quoi cette corde différoit de la précédente, car d'ailleurs elle étoit faite comme elle avec trois tourons, elle avoit pareillement un pouce une ligne de grosseur & pesoit 15 onces, ainsi elle étoit faite avec la même quantité de matière; voici quelle a été leur force.

La première qui étoit faite suivant l'usage des cordiers, rompit sous le poids de 870 livres.

La seconde ne rompit qu'après avoir été chargée de 955 livres.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Voici une autre expérience qui constate cette même vérité. Nous fimes faire une aussière avec dix-huit fils, à trois tourons, six fils par touron ; ces fils furent ourdis à 45 pieds, & les ayant fait raccourcir d'un tiers, nous eûmes une corde de 30 pieds de longueur, qui avoit un pouce trois lignes de circonférence & qui pesoit une livre.

Nous fimes faire ensuite une autre aussière pour la comparer à la précédente, elle étoit composée de vingt-quatre fils coulés qui furent ourdis à 45 pieds, mais qui ne se raccourcirent que d'un cinquième, de sorte que nous eûmes une corde de 36 pieds de longueur, ce n'étoit qu'en cela qu'elle différoit de la précédente à laquelle elle étoit d'ailleurs parfaitement conforme, étant composée de trois tourons, ayant à peu près la même grosseur & la même quantité de matière, puisqu'elles pesoient l'une & l'autre une livre, leur force fut néanmoins bien différente.

La première ne pût supporter plus de 700 livres sans se rompre.

Et la seconde ne rompit qu'après avoir supporté 840 livres.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Les expériences suivantes ont été exécutées sur des cordages plus gros, & les poids des cordages, de même que leur force, ont été conclus sur six bouts de 21 pieds 8 pouces de longueur, qu'on a pesés & fait rompre chacun en particulier, pou en conclure un poids & une force moyenne.

N°. 1 fut fait avec du fil ordinaire, à trois tourons, & commis au tiers.

Chaque bout, poids moyen, pesoit 7 livres 1 once, & leur force moyenne se trouva de 5886 livres.

N°. 2, fut fait avec du fil coulé, plus fin & moins tors qu'à l'ordinaire, à trois tourons, & commis au tiers.

Chaque bout, poids moyen, pesoit 6 livres 7 onces, & leur force moyenne se trouva de 6169 livres.

N°. 3

N. 3 fut fait aussi avec du fil coulé, à trois tourons, mais commis au quart.

Chaque bout, poids moyen, pesoit 6 livres 6 onces, leur force moyenne se trouva de 7682 livres.

Enfin n°. 4 fut fait avec le même fil coulé, à trois tourons, & fut commis au cinquième.

Chaque bout, poids moyen, pesoit 5 livres 12 onces, & leur force moyenne se trouva de 7343 livres.

REMARQUE.

On voit que les cordages de fil coulé, quoique plus légers que ceux qui étoient faits avec le fil ordinaire, ont été considérablement plus forts.

Mais si nous suppléons au défaut de matière qui manquoit à n°. 2, on trouvera qu'il auroit surpassé la force de n°. 1, de plus de 881 livres.

Si nous comparons maintenant n°. 3 à n°. 2, nous appercevrons sans aucun calcul, que n°. 3 qui est plus léger, est néanmoins beaucoup plus fort; mais suppléons au défaut de matière de n°. 3, & nous verrons qu'il auroit porté 7757 livres, & qu'ainsi il auroit été plus fort que n°. 2, de 1588 livres.

Comparons maintenant n°. 3 à n°. 4, & après avoir fait remarquer que quoique n°. 4 soit le plus léger, il est néanmoins le plus fort, suppléons par le calcul au défaut de matière de n°. 4, & nous trouverons qu'il auroit porté 8141 livres, & qu'ainsi il auroit été plus fort que n°. 3, de 459 livres.

Comparons maintenant ce cordage de nouvelle fabrique avec n°. 1 qui est fait à la façon ordinaire, pour cela ajoûtons à n°. 4 ce qui lui manque de matière, & nous verrons que s'il avoit été aussi pesant que n°. 1, il auroit porté 9019 livres, d'où l'on doit conclure qu'il auroit été plus fort que n°. 1, de 3133 livres.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

N°. 1, quatre cordages de premier brin de chanvre de Berry; fil ordinaire de 5 lignes de grosseur, chaque bout de cordage

ayant 25 pieds de longueur, 2 pouces trois quarts de circonférence, & trois tourons composés chacun de dix fils; ils étoient commis au tiers juste, ils pesoient, poids moyen, 6 livres 7 onces, & leur force moyenne se trouva de 4250 livres.

N°. 2, quatre cordages de chanvre de Berry, premier brin, fil coulé de 4 lignes & demie de grosseur; chaque bout de cordage avoit 25 pieds de longueur, 3 pouces de grosseur, à trois tourons, seize fils par touron, commis au quart.

Chaque bout pesoit, poids moyen, 5 livres 15 onces, enfin leur force moyenne fut de 6287 livres.

N°. 3, quatre cordages de chanvre de Berry, premier brin, de fil coulé de 4 lignes & demie de grosseur; chaque bout de cordage ayant 25 pieds de longueur, 3 pouces 5 lignes de grosseur, trois tourons de dix-huit fils chacun, commis au cinquième.

Chaque bout pesoit, poids moyen, 6 livres 7 onces, leur force moyenne fut de 7337 livres.

REMARQUE.

Voilà trois pièces de cordage qui ne diffèrent les unes des autres que par la fabrication des fils qui, comme l'on voit, ne sont pas très-fins, mais qui sont moins tors pour les pièces n°. 2 & 3 que pour la pièce n°. 1, outre cela la pièce n°. 1 a été commise au tiers, comme on a coutume de le faire, au lieu que les deux autres ont été commises l'une au quart & l'autre au cinquième.

Sans avoir besoin d'aucun calcul on voit que la pièce n°. 1 qui étoit la plus pesante, a été la moins forte, & que la pièce n°. 3 qui étoit la plus légère, a été la plus forte; examinons la chose de plus près, suppléons par le calcul au défaut de matière de n°. 2 & de n°. 3, & voyons quelle est au vrai la supériorité de force des uns sur les autres.

En égalant le poids de n°. 2 à celui de n°. 1, on trouve qu'il auroit porté 6753 livres, d'où il suit que sa force auroit excédé celle de n°. 1, de 2503 livres.

Maintenant si nous comparons n°. 1 avec n°. 3, comme la

pesanteur de ces deux cordages est la même, on voit tout simplement que no. 3 est plus fort que n°. 1, de 3087 livres.

Et si nous égalons le poids de n°. 2 à celui de n°. 3, nous verrons que la force de n°. 2 étant alors de 6753 livres; n°. 3 est supérieur en force à n°. 2, de 584 livres.

Cette expérience, qui a été faite à Rochefort devant nombre d'Officiers de la Marine, prouve, comme les précédentes, qu'on peut, en diminuant le tortillement des fils & celui des tourons, augmenter considérablement la force des cordes, c'est ce que nous nous étions proposés d'examiner; voilà donc des moyens bien simples de rendre la fabrique des cordes plus parfaite: il n'est point question de faire de grands changements à l'Art de la Corderie, il n'est pas même question de rendre plus difficile la fabrication commune des cordages, nous demandons seulement que les fils travaillés comme nous l'avons dit dans les chapitres précédents, soient tendus bien également, que le tortillement soit égal dans tous les tourons, qu'il soit bien réparti dans toute la longueur de la pièce de cordage; avec ces précautions qui sont des plus importantes pour toute sorte de cordages, il n'y a qu'à ne les raccourcir que d'un quart ou d'un cinquième, au lieu du tiers, & on aura des cordages beaucoup plus forts & plus maniables.

ARTICLE CINQUIÉME.

Sur la répartition du tortillement entre l'opération de tordre les tourons & celle de les commettre.

Nous avons prouvé dans les réflexions précédentes qu'on augmentoit beaucoup la force des cordages en diminuant leur tortillement, mais il est toujours resté pour constant qu'on ne pouvoit se passer du tortillement; ainsi quoiqu'on le diminue, il faut nécessairement tordre les tourons, & avant que de les commettre, & pendant qu'on les commet. Supposons qu'on veuille faire une pièce de cordage commise, suivant l'usage ordinaire, au tiers, on ourdira les fils à 180 brasses pour avoir un cordage de 120 de longueur, ainsi les fils auront à se raccourcir

de 60 brasses par le raccourcissement des tourons qu'on tord, soit avant que de les commettre, soit pendant qu'on les commet. Nous avons dit que quelques cordiers divisoient en deux le raccourcissement total, & en employoient la moitié pour le raccourcissement des tourons avant que d'être commis, & l'autre lorsqu'on les commet; ainsi, suivant cette pratique, on raccourciroit les tourons de 30 brasses avant que de mettre le toupin, & des 30 autres brasses pendant que le toupin parcourroit la longueur de la corderie; nous avons aussi remarqué que tous les cordiers ne suivoient pas exactement cette pratique, & qu'il y en avoit qui raccourcissoient leurs tourons avant que de les commettre, de 40 brasses, & seulement de 20 brasses pendant l'opération du commettage; c'est assez l'usage de la Corderie de Rochefort.

On pourroit penser que cette dernière pratique auroit des avantages, car en tordant beaucoup les tourons avant que de les commettre, on augmente l'élasticité des fils, ce qui fait que quand la corde sera commise, elle doit moins perdre sa forme & rester mieux tortillée; quand on la commettra, le toupin en courra mieux, les hélices que forment les tourons seront plus alongées, & le tortillement se distribuera plus également sur toute la pièce.

Ceux qui donnent moins de tortillement aux tourons, pourroient aussi appuyer leur pratique sur des raisons assez fortes; ils pourroient dire qu'ils fatiguent moins les fils, qu'ils évitent de donner trop d'élasticité aux tourons, comme nous avons dit qu'il arrivoit aux cordages de main torse, enfin que leurs tourons acquièrent assez de force élastique pour bien commettre leurs cordages.

Appercevant toutes ces raisons qui peuvent faire douter laquelle des deux pratiques est préférable, & sentant que cette circonstance ne doit pas être indifférente pour la force des cordes, au lieu de nous arrêter à raisonner, nous avons pris le parti de consulter l'expérience.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière suivant l'usage de Roche-

fort, elle étoit à trois tourons, & chaque touron étoit composé de quinze fils, ce qui fait en tout quarante-cinq fils pour l'aussière.

Les fils ont été ourdis à la longueur de 30 brasses.

On a raccourci les tourons de 6 brasses avant que de les commettre.

Quand on a eu mis le toupin, on a raccourci les tourons de 3 brasses en les commettant.

Ainsi le raccourcissement total étoit de 9 brasses, & la pièce commise en avoit 21.

Nous désignerons les cordes ainsi commises par la lettre *C*; celle dont nous parlons, avoit 3 pouces de grosseur, son poids moyen pris sur trois cordages, étoit de 7 livres 7 onces 5 gros un tiers, & leur force moyenne se trouva de 3633 livres un tiers.

Dans le même-temps nous fîmes faire une autre aussière avec le même fil, à trois tourons, de quinze fils chacun, c'est-à-dire, tout-à-fait semblable à l'aussière *C*; nous désignerons celle-ci par la lettre *D*.

Les fils furent ourdis comme pour l'aussière *C*, à 30 brasses, mais on ne donna de tortillement aux tourons que ce qu'il en falloit pour les raccourcir de 4 brasses & demie, au lieu de six.

En commettant la pièce on les fit raccourcir de quatre brasses & demie.

Au lieu que pour la pièce *C*, le raccourcissement de cette opération n'avoit été que de 3.

Le raccourcissement total dans la pièce *C* & dans la pièce *D*, avoit donc été également de 9 brasses, & l'une & l'autre pièce étant achevées, en avoient 21 de longueur.

Et comme le tortillement avoit été le même, la pièce *D* avoit, comme la pièce *C*, trois pouces de grosseur, ainsi toute la différence qui étoit entre ces deux pièces consistoit dans la répartition du tortillement.

Voyons maintenant quelle sera la force de la pièce *D* par comparaison à la pièce *C*.

Chaque bout du cordage *D*, pesoit, poids moyen, 7 livres 6 onces 4 gros.

La force moyenne de chacun de ces bouts fut de 4242 livres un tiers.

Cette aussière *D*, dont les tourons avant que d'être commis, avoient été moins tortillés que ceux de la pièce *C*, est donc pour cette seule raison plus forte que l'aussière *C*, puisque quoique plus légère elle a supporté un plus grand fardeau.

Nous nous proposames d'examiner s'il n'y auroit pas encore de l'avantage à diminuer le tortillement des tourons avant que de mettre le toupin.

Dans cette intention nous fimes faire une aussière que nous nommerons *E*, tout-à-fait semblable aux deux précédentes, tant par la qualité & le nombre des fils, que par le nombre des tourons.

Les fils furent donc ourdis de même à trente brasses, mais au lieu de donner assez de tortillement aux tourons pour les raccourcir de six, comme l'aussière *C*, ou de quatre & demie comme l'aussière *D*, on ne les a raccourcis que de 3 brasses.

Mais en commettant la pièce on tordit assez les tourons pour les raccourcir de six brasses, au lieu que l'aussière *D* ne l'avoit été que de quatre & demie, & l'aussière *C* seulement de trois.

L'aussière *E* avoit donc, étant finie, 21 brasses de longueur & 3 pouces de grosseur comme les précédentes; il faut examiner maintenant quelle a été la force de cette aussière.

Chaque bout, poids moyen, pesoit 7 livres 5 onces deux tiers; elle supporta 3866 livres deux tiers.

Il n'est pas nécessaire de faire de calcul pour voir que cette aussière *E* est plus forte que *C*, mais elle l'est moins que l'aussière *D*.

Remarque.

Il doit paroître assez singulier que la seule circonstance de répartir différemment le tortillement des tourons avant qu'ils soient réunis ou après qu'ils le sont, puisse occasionner une différence si sensible dans la force des cordages.

Néanmoins si l'on fait attention aux principes que nous avons établis, on s'appercevra que cette différence doit exister.

Nous avons prouvé que les cordages ne conservoient leur

tortillement que proportionnellement au degré d'élaſticité qu'on avoit donné aux tourons.

Si l'on ſe contentoit de rouler les uns ſur les autres trois faiſceaux de fils ou trois tourons ſimplement ourdis & non tortillés, aſſurément ſi-tôt que la pièce ſeroit hors de deſſus le chantier, elle perdroit tout ſon tortillement.

Nous avons prouvé d'un autre côté que les tourons acquéroient d'autant plus de force élaſtique qu'ils étoient plus tortillés, ce qui démontre que la pièce *C*, dont les tourons ont été beaucoup tortillés, doit conſerver plus de tortillement étant détachée de deſſus le chantier, que la pièce *D*, dont les tourons ont été moins tortillés, & à plus forte raiſon que la pièce *E*, dont les tourons l'ont été très-peu.

Que doit-il donc arriver? c'eſt que le cordage *C*, qui a été preſque commis au tiers à cauſe de l'élaſticité de ſes tourons, conſervera, étant détaché du chantier, tout le tortillement qu'on lui a imprimé, il reſtera commis au tiers.

Le cordage *D*, dont les tourons ont acquis moins d'élaſticité, perdra, étant détaché du chantier, une partie de ſon tortillement, & quoique ſur le chantier il parût commis au tiers, il ne le ſera plus à ce point quand il aura perdu le ſurcroît de tortillement qui ne réſulte pas de l'élaſticité de ſes tourons; ainſi ce cordage, quoiqu'en apparence commis au tiers, ne le ſera peut-être plus qu'au quart, lorſqu'il ſera coupé par bouts, & le cordage *E*, pour la même raiſon, ne le ſera peut-être plus qu'au cinquième.

En un mot, ces cordages dont les tourons ont été peu tortillés, ſont dans le cas de ceux où l'on a mis beaucoup de tortillement ſur la pièce après qu'elle a été commiſe; ce tortillement ſe perd, & la pièce en eſt réellement d'autant moins commiſe.

Suivant cette réflexion le cordage *E* devroit être plus fort que le cordage *D*, néanmoins il s'eſt trouvé plus foible dans l'expérience, ce qui nous a fort ſurpris, ſans que nous ayons pû en découvrir la cauſe, & cet événement auquel nous ne nous attendions pas, nous a engagés à répéter cette même expérience de la façon que nous allons le rapporter.

SEÇONDE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière suivant l'usage de Rochefort, ou semblable à l'aussière *C* de l'expérience précédente, elle étoit composée de trois tourons, & avoit vingt-sept fils par touron, ce qui fait quatre-vingt-un fils en tout; nous fimes ourdir les fils à 30 brasses, on tortilla les tourons pour les raccourcir de 6 brasses, en commettant la pièce ils le furent de 2 & demie, & étant commise on la raccourcit encore d'une demie, de sorte que cette pièce avoit sur le chantier 21 brasses, sa grosseur étoit de 4 pouces, & elle étoit commise aux trois dixièmes.

On lui donna une demi-brasse de tortillement après avoir été commise, pour se conformer en tout à l'usage des Ports, ce qu'on a également observé pour les pièces dont nous allons parler; nous désignerons celle-ci par la lettre *A*.

Chaque bout pesoit 13 livres 8 onces & supporta, force moyenne, 7266 livres deux tiers.

Nous fimes faire ensuite une aussière que nous nommerons *B*, tout-à-fait semblable à la précédente, tant par le nombre des tourons que par la qualité & le nombre des fils; on les fit ourdir, comme pour la précédente aussière, à 30 brasses, mais par la première opération l'on ne raccourcit les tourons que de 4 brasses & demie, au lieu de 6, & par la seconde on les raccourcit de 4 & demie, au lieu de 2 & demie. Lorsque la pièce fut commise on la raccourcit, comme on avoit fait à la pièce *A*, d'une demi-brasse; ainsi le raccourcissement total de la pièce *B* étoit, comme dans la pièce *A*, de 9 brasses, & la longueur de 21, cette corde fut commise, comme la précédente, aux trois dixièmes, aussi sa grosseur étoit-elle de même de 4 pouces.

Chaque bout, poids moyen pesoit 13 livres 7 onces 4 gros, & leur force moyenne se trouva de 8066 livres 2 tiers.

On voit sans aucun calcul que cette pièce *B*, quoique plus légère que la précédente, est néanmoins plus forte de 800 livres, c'est-à-dire, d'un neuvième.

Il nous reste à examiner si en diminuant encore le tortillement des tourons dans la première opération, nous continuerons

rons à augmenter la force des cordages, comme nous le promettent les principes que nous avons établis & les réflexions que nous venons de faire ; c'est pour lever les doutes les plus légers sur le tortillement, que nous avons fait faire un troisieme cordage que nous nommerons *C*, tout pareil aux aussières *A* & *B*, tant par le nombre des tourons que par le nombre & la qualité des fils.

Les fils furent ourdis à 30 brasses, on raccourcit les tourons dans la première opération, seulement de trois brasses, mais dans la seconde on les raccourcit de 5 brasses & demie, & quant la piéce fut commise, pour la rendre semblable aux autres on la raccourcit d'une demi-brasse ; ainsi le raccourcissement total étoit d'environ 9 brasses, pareil à celui des aussières *A* & *B*, & la longeur de l'aussière sur le chantier étoit de 21 brasses ; ainsi elle étoit commise aux trois dixièmes, & avoit comme les autres quatre pouces de grosseur.

Chaque bout pesoit, poids moyen, 12 livres 15 onces cinq gros un tiers, & leur force moyenne se trouva de 8666 livres deux tiers.

On voit que cette aussière dont les tourons étoient très-peu tortillés, étoit plus forte que les précédentes, quoiqu'elle fût considérablement plus légère, car elle surpassoit la force de l'aussière *B* de 600 livres, ce qui fait près d'un douziéme, & sa supériorité de force sur l'aussière ordinaire étoit de 1400 livres, ce qui fait un cinquième.

REMARQUE.

Ces dernières expériences prouvent comme les premières, que l'on peut augmenter la force des cordes en diminuant le tortillement des tourons dans la première opération, c'est-à-dire, avant qu'ils soient réunis & qu'on ait posé le toupin.

On voit aussi que cet effet dépend de ce que les cordes dont les tourons ont été moins tortillés dans la première opération, sont réellement moins commises ; de sorte que quoique les cordes *B* & *C* de la seconde expérience paroissent sur le chantier être commises aux trois dixièmes, comme la corde *C*,

néanmoins elles ne le font peut-être qu'au quart, à cause du tortillement qu'elles perdent néceſſairement quand elles ſont détachées du chantier & miſes en liberté; car il eſt clair que la corde *B* n'a été plus légère que la corde *A*, & la corde *C* plus légère que les cordes *A* & *B*, que parce qu'elles ſe ſont alongées en ſe détortillant, puiſque ces trois cordages avoient été faits avec un nombre égal de fils pareils & ourdis à la même longueur.

Un cordier qui voudroit s'obſtiner à commettre ſes manœuvres au tiers, feroit donc de meilleures cordes s'il ne donnoit que trois neuvièmes de tortillement à ſes tourons avant que de mettre le toupin, & ſeulement ſix neuvièmes après qu'il l'a mis, ou quand il commet ſa corde, que s'il donnoit pour le raccourciſſement de la première opération ſix neuvièmes, & en commettant ſeulement trois neuvièmes, parce que ſans s'en appercevoir, il commettroit ſa corde beaucoup plus lâche que le tiers.

Cela feroit à merveilles pour les cordages commis au tiers, mais nous croyons qu'il en feroit autrement pour un cordage commis au quart ou au cinquième; c'eſt ce qu'il faut expliquer.

Si j'ourdis une pièce de cordage qui doit avoir 120 braſſes de longueur, & que mon intention ſoit de la commettre au tiers, je donne à mes fils 180 braſſes de longueur, & pour faire ce cordage comme l'auſſière *E* de la première expérience, je raccourcirai mes tourons avant que de mettre le toupin, des deux tiers du raccourciſſement total, c'eſt-à-dire, de 20 braſſes, & ils acquerront aſſez de force élaſtique par ce tortillement, pour ſe bien commettre; il me reſtera 40 braſſes pour commettre la corde, & c'eſt beaucoup plus qu'il ne faut pour conſommer la force élaſtique des tourons.

Mais ſi au lieu de me propoſer de commettre une pièce au tiers, je la voulois commettre au quart, je n'ourdirois pas les fils à 180 braſſes, mais ſeulement à 150, & au lieu d'avoir 60 braſſes pour le raccourciſſement total, je n'en aurois que 30; maintenant ſi je voulois n'employer pour ce cordage comme pour le précédent, qu'un tiers du raccourciſſement total pour

tordre les tourons avant que de mettre le toupin, je ne devrois dans cette première opération raccourcir les tourons que de dix brasses au lieu de vingt, & alors les tourons auroient acquis si peu de force élastique, que quand je viendrois à ôter ma pièce de dessus le chantier, les vingt brasses de tortillement que j'aurois données en commettant, se perdroient presqu'entièrement, & ma corde étant rendue à elle-même, au lieu d'être commise au quart, ne le seroit peut-être pas au cinquième ; au contraire, si j'avois raccourci les tourons dans la première opération, de la moitié du raccourcissement total, c'est-à-dire, de 15 brasses, les tourons ayant acquis plus de force élastique, la corde se détortilleroit moins quand elle seroit rendue à elle-même, & elle resteroit commise au quart.

Il faut donc mettre d'autant plus de tortillement sur les tourons avant que de mettre le toupin, qu'on commet la corde plus lâche ; ainsi pour commettre au cinquième une corde pareille, le raccourcissement total étant de 24 brasses, il en faudroit employer plus de 12 pour le raccourcissement de la première opération, si l'on vouloit avoir une corde qui ne perdît pas tout son tortillement.

Néanmoins pour être plus certains de ce qui arriveroit si l'on vouloit commettre des cordes au quart, nous avons fait les expériences suivantes.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une aussière à l'ordinaire, composée de trois tourons & en tout de quarante-huit fils, elle fut commise au quart.

Il faut remarquer que beaucoup de cordiers emploient les deux tiers du raccourcissement total pour la première opération ou pour tordre les tourons, & que l'autre tiers sert pour les commettre.

Pour nous conformer à cette usage nous fimes ourdir nos fils à 32 brasses, & ayant dessein d'avoir une aussière commise au quart, nous raccourcimes les fils en tordant les tourons, de 5 brasses 2 pieds 8 pouces, & en commettant la pièce, de 2 brasses

3 pieds 4 pouces, ce qui fait pour le raccourcissement total 8 brasses; ainsi cette aussière étoit commise au quart & avoit 24 brasses de longueur.

Nous fimes faire ensuite une autre aussière avec pareil nombre de mêmes fils & à trois tourons; ayant dessein de la commettre au quart comme la précédente, nous fimes ourdir les fils à 32 brasses, mais nous ne fimes raccourcir les tourons avant que de mettre le toupin, que de 4, en commettant les tourons encore de 4, ce qui faisoit 8 pour le raccourcissement total, de sorte que cette aussière, comme la précédente, étoit commise juste au quart & avoit 24 brasses de longueur.

Ainsi ces trois cordes qui avoient 3 pouces de grosseur, ne différoient que par la répartition différente du tortillement entre l'opération de tordre les tourons & celle de les commettre.

Le cordage *A* dont les tourons avoient été le plus tortillés suivant l'usage ordinaire, pesoit, poids moyen de chaque bout de cinq brasses, 7 livres 11 onces 5 gros trois quarts & leur force moyenne se trouva de 6225 livres.

Le cordage *B* dont les tourons avoient été moins tortillés, pesoit, poids moyen de chaque bout, 7 livres 5 onces 7 gros & demi, & leur force moyenne fut de 5325 livres.

Enfin le cordage *C* dont les tourons avoient été encore moins ortillés, pesoit, poids moyen, 7 livres 7 onces 4 gros, & sa force fut de 5625 livres.

Remarque.

On voit par cette expérience que l'aussière *A* est la plus forte, mais comme l'aussière *C* s'est trouvée plus forte que l'aussière *B*, nous avons jugé qu'il y avoit des défauts dans la fabrication de ces cordages, ce qui arrive souvent lorsqu'on change la méthode des cordiers; c'est ce qui nous a déterminés à la recommencer, sans rien changer à ce que nous avions fait pour l'expérience que nous venons de rapporter.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Comme cette expérience eſt la répétition de la précédente, il nous ſuffira de rapporter ici les poids de chaque bout & leur force, diſtinguant chaque eſpèce de cordage par les mêmes caractères que nous avons employés pour l'expérience précédente.

Chaque bout du cordage *A* peſoit, poids moyen, 7 livres 15 onces 1 gros un tiers, leur force a été de 4566 livres 2 tiers.

Chaque bout du cordage *B* peſoit 8 livres 1 once 5 gros un tiers, leur force a été de 5166 livres deux tiers.

Enfin chaque bout du cordage *C* peſoit 7 livres 15 onces 3 gros & demi, & leur force s'eſt trouvée de 5233 livres un tiers.

REMARQUE.

On n'a pas beſoin de prendre la plume pour voir que dans cette expérience la force des cordes eſt proportionnée à la diminution du tortillement des tourons, nous ferons remarquer ſeulement que la différence eſt moins conſidérable que dans les cordages commis au tiers, & que les cordages ſont d'autant plus ſouples que l'on a moins tortillé les tourons; après ce que nous avons dit dans les précédentes remarques, on en doit appercevoir la raiſon.

Pour mieux faire voir la différence qu'il y a entre les cordages dont les tourons ſont plus ou moins tors, nous avons encore fait l'expérience ſuivante.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Les deux auſſières qu'on compare maintenant, étoient tout-à-fait ſemblables aux cordages *A* & *C* des expériences précédentes, on s'en eſt tenu ſeulement aux deux extrêmes pour rendre la différence plus ſenſible.

Chaque bout de l'auffière *A* pefoit 7 livres 15 onces 4 gros deux tiers, leur force fe trouva de 4600 livres.

Chaque bout de l'auffière *C* pefoit 8 livres 1 gros un tiers, leur force fut de 5033 livres un tiers.

REMARQUE.

Pour égaler la corde à tourons fimplement tors à celle à laquelle on la compare, eu égard à la matière qui les compofe, il faudroit qu'elle eût porté 4621 livres tout au plus, elle en a porté 5033 un tiers; elle a donc porté 413 livres de plus qu'elle n'auroit dû porter pour être égale en force à la corde ordinaire, en forte qu'elle étoit plus forte qu'elle d'environ un onzième.

Mais il ne faut pas oublier que nous avons fait remarquer que cette corde *C* n'étant pas commife au quart comme la corde *A*, quoique l'une & l'autre femblaffent commifes au même point, la différence fe faifoit bien appercevoir par la moleffe de la corde *C*, en comparaifon de la corde *A*.

ARTICLE SIXIÉME.

Des noms & des ufages de différents cordages en auffière à trois tourons que l'on fabrique communément dans les corderies de la Marine.

Ce font les Officiers de Port, & particulièrement le Maître d'équipage, qui décident des cordages dont on a befoin, ainfi on travaille à la corderie fuivant les ordres qu'on a reçus de l'attelier de la garniture; il faut donc que les Officiers de la Corderie fçachent les termes qui font ufités dans cet attelier, & ils ne doivent pas ignorer quel ufage on doit faire de tel ou tel cordage qu'on leur demande de fournir au magafin; un Écrivain attentif trouvera de quoi s'inftruire fuffifamment de ces différentes chofes dans l'examen fuperficiel que nous en allons faire.

§. I. *Des différentes sortes de Lignes.*

On distingue de quatre sortes de lignes, savoir, 1°. les lignes à tambour, 2°. les lignes de sonde, ou à sonder, 3°. les lignes de loch, 4°. les lignes d'amarrage.

Les lignes à tambour sont ordinairement faites avec six fils fins & de bon chanvre qu'on commet au rouet & qu'on ne gaudronne point.

Il n'est pas besoin de dire que leur usage est de tendre la peau des caisses ou des tambours.

Les lignes à sonder, ont ordinairement un pouce & demi de grosseur & 120 brasses de longueur.

Les lignes de loch sont faites avec six fils, un peu plus gros que le fil de voile; on ne les gaudronne point, afin qu'elles soient plus souples & qu'elles filent plus aisément quand on jette le loch.

Les deux dernières espèces de lignes sont à l'usage des pilotes.

Les lignes d'amarrage sont, de même que les trois précédentes, de premier brin, mais comme elles servent à beaucoup d'usages différents, savoir, aux estropes des poulies, aux ligatures, aux haubans, aux étais, &c. il en faut de différente grosseur, c'est pourquoi on en fait à six fils & à neuf.

On les commet toutes en blanc, mais on en trempe une partie dans le gaudron & l'autre se conserve en blanc, suivant l'usage qu'on en veut faire.

§. II. *Des Quaranteniers.*

Il y a des quaranteniers de six & de neuf fils, qui ne différent des lignes d'amarrage que parce qu'ils sont de second brin, car tous les quaranteniers sont de ce brin, mais il y en a qui ont dix-huit fils, & même davantage; on les commet tout gaudronnés, il n'ont point d'usage déterminé, on les emploie par-tout où l'on a besoin de cordage de leur grosseur & qualité.

On distingue les pièces par leur longueur en quaranteniers simples qui ont quarante brasses, & quaranteniers doubles qui en ont quatre-vingt, & on distingue leur grosseur en disant, un quarantenier de six, de neuf, de quinze fils, &c.

§. III. *Des Ralingues.*

Les ralingues sont destinées à border les voiles où elles tiennent lieu d'un fort ourlet, pour empêcher qu'elles ne se déchirent par les bords.

Il y a des corderies où l'on commet toutes les pièces de ralingues de 80 brasses de longueur, & dans d'autres on en commet depuis 35 jusqu'à 100, & on leur donne depuis un pouce jusqu'à six de grosseur, diminuant toujours par quart de pouce.

On les fait avec du fil gaudronné, premier brin, & on les commet un peu moins serré que les autres cordages, afin qu'étant plus souples, elles obéissent aisément aux plis de la voile.

Suivant l'usage ordinaire on ourdit les fils à un quart plus que la longueur de la pièce, plus encore un cinquième de ce quart; ainsi pour 80 brasses il faut ourdir les fils à 104 brasses, en virant sur les tourons on raccourcit d'un cinquième ou de 20 brasses, & en commettant on réduit la pièce à 80 brasses.

Pour nous, sans faire tant de mystère, nous croyons qu'il les faut commettre au quart; si donc l'on veut avoir une ralingue de quatre-vingt brasses, nous l'ourdirons à cent brasses, & comme il est important que les hélices soient très-alongées, afin que le toupin aille fort vîte, nous raccourcirons les tourons de quinze brasses, & le reste du raccourcissement sera pour commettre.

Si par hazard on emploie une pièce de ralingue à quelque manœuvre, il n'y a point de matelot qui ne sçache qu'elle résiste beaucoup plus qu'une autre manœuvre de même grosseur avant que de rompre; n'est-il pas surprenant après cela qu'on se soit obstiné si long-temps à affoiblir les cordages à force de les tortiller? c'est une remarque que nous n'avons pas cru devoir omettre.

§. IV.

§. IV. *Des cordages qui servent aux Carènes du Port.*

Les cordages qui servent aux Carènes du Port pourroient être simplement nommés du nom générique *d'aussière*, qu'on distingueroit par leur grosseur en aussière de deux ou trois pouces, &c. néanmoins on leur a donné des noms particuliers, les uns se nomment des *francs funins*, les autres des *prodes*, des *éguillettes*, des *pièces de palans*, &c.

On commet toujours ces différents cordages en pièces de cent vingt brasses, & on s'assujettit aux grosseurs que fournit le Maître d'équipage.

Néanmoins les francs funins ont ordinairement six pouces de grosseur, les prodes & les éguillettes cinq, & les pièces de palans deux pouces & demi jusqu'à trois & demi. Ce que je viens de dire souffrira beaucoup d'exceptions, car ordinairement les francs funins qu'on destine pour les grandes machines à mâter, ont cent trente brasses de longueur.

Pour que ces manœuvres roulent mieux dans les poulies, on ne les gaudronne point, ce qui n'est sujet à aucun inconvénient, puisqu'on peut ne les pas laisser exposées à la pluie ; mais comme elles doivent souffrir de grands efforts, on les fait toutes de premier brin.

Il y a des Ports où on fait les francs funins moitié de fil blanc & moitié de fil gaudronné ; nous ferons voir dans la suite que cette méthode est très-mauvaise.

§. V. *Pièces servant aux manœuvres des Vaisseaux.*

Outre les différents cordages que nous venons de nommer, on commet dans les Corderies des pièces qui n'ont point une destination fixe, qui servent tantôt à une manœuvre & tantôt à une autre, selon le rang des Vaisseaux ; elles ont toutes cent vingt brasses de longueur, elles sont faites avec du fil gaudronné, & on ne les distingue que par leur grosseur, on en fait depuis dix pouces jusqu'à deux.

Il y a des Maîtres d'équipage qui font un grand usage des

aussières à trois tourons, ceux-là demandent des pièces de haubans, des tournevires, des itagues, des drisses, des guinderesses, des écoutes de hune, &c. pour lors on s'assujettit aux proportions qu'ils donnent, en suivant les méthodes que nous avons détaillées.

RÉCAPITULATION.

Pour indiquer comment on peut parvenir à faire de bons cordages en aussière, nous avons commencé

1°. Par donner une idée de l'attelier où l'on commet les gros cordages, & des instruments qui y sont en usage.

2°. Nous avons expliqué comment on s'y prend pour ourdir les grosses cordes;

3°. Ce qui comprend la manière d'étendre les fils,

4°. La façon de diviser ces fils pour en former des tourons.

5°. Nous avons prouvé que les fils qui composent les tourons, éprouvent nécessairement plus de tension les uns que les autres.

6°. Nous avons donné différentes règles pour connoître le nombre de fils qu'il faut pour former une corde d'une grosseur donnée.

7°. Il ne suffit pas de savoir combien il faut réunir de fils pour faire une corde d'une certaine grosseur, il faut de plus savoir quelle longueur on doit donner aux fils pour que la corde ait, lorsqu'elle sera commise, la longueur prescrite; nous avons donné sur cela les éclaircissements qu'on peut désirer.

8°. Moyennant toutes ces précautions une corde étant bien ourdie, nous avons indiqué comment on s'y prend pour tordre les tourons.

9°. Nous avons ensuite expliqué pourquoi on met des manivelles & au chantier & au quarré, & pourquoi on les fait tourner les unes de droite à gauche, & les autres de gauche à droite.

10°. Nous avons discuté lequel étoit le plus avantageux de tordre les tourons dans un sens opposé au tortillement des fils, ou dans le même sens, & nous avons prouvé qu'il n'y avoit que quelques cas particuliers où il convenoit de suivre cette

dernière méthode, pour faire des cordages qu'on nomme de *main torse*.

11°. Nous avons rapporté des expériences qui prouvent que les cordages de main torse sont plus foibles que les aussières ordinaires.

12°. Nous avons ensuite fait remarquer que les tourons doivent être tortillés également, & nous avons dit comment on s'y prend pour y réussir.

13°. Après avoir dit plus haut que les fils doivent se raccourcir quand on tord les tourons, & quand on les commet, nous avons établi que le raccourcissement total doit être réparti entre ces deux opérations.

14°. Nous avons ensuite expliqué comment on commet une aussière à trois tourons, & comment on peut connoître si elle se commet bien.

15°. Les cordiers ont une industrie pour faire que leurs pièces aient précisément la longueur qu'ils se sont proposée ; après avoir expliqué en quoi elle consiste, nous avons rapporté les raisons qui nous déterminent à la condamner.

16°. Nous avons ensuite expliqué comment on ôte la pièce commise de dessus le chantier, & comment on la roue.

17°. Après avoir fait remarquer qu'il y a des cordiers qui tordent leurs pièces après qu'elles sont commises, nous avons fait voir que cette pratique étoit souvent très-mauvaise.

18°. Nous avons prouvé qu'il faut que la manivelle du quarré tourne proportionnellement à l'élasticité que les tourons acquièrent, & qu'un cable qui feroit plus tortillé que ne l'exige l'élasticité de ses tourons, pourroit dans plusieurs cas faire déraper son ancre, & que les cordages qui sont commis de cette façon, sont fort sujets à prendre des coques.

19°. Nous avons fixé quelle charge il falloit mettre sur le quarré pour bien commettre une corde.

20°. Nous avons ensuite examiné si la force des cordes surpasse la somme des forces des fils qui les composent, & nous avons prouvé par le raisonnement & par l'expérience, que la somme des forces des fils étoit toujours supérieure à celle des cordes qu'ils composent.

21°. Nous avons enſuite prouvé que le tortillement étoit la principale cauſe de cet affoibliſſement; & après avoir diſcuté par le raiſonnement & par l'expérience tous les moyens que M. Muſſchenbroeck donne pour faire des cordes ſans tortiller les fils, & avoir prouvé qu'ils ſont impraticables, nous avons fait voir par pluſieurs d'expériences qu'on peut augmenter conſidérablement la force des cordes, en diminuant le tortillement qu'on a coûtume de leur donner.

22°. Nous avons auſſi rapporté quantité d'expériences que nous avons faites pour reconnoître comment il convenoit de répartir le tortillement entre le raccourciſſement des tourons & celui de la corde, lorſqu'on la commet.

23°. Enfin nous avons examiné ſi on pouvoit allier les avantages précédents avec celui qu'on peut ſe procurer en employant du fil coulé; & ayant prouvé que ces deux pratiques alloient fort bien enſemble pour augmenter la force des cordes, il nous reſte à examiner dans le chapitre ſuivant, ſi l'on peut eſpérer quelqu'avantage en la multipliant du nombre des tourons.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE HUITIÉME.

LA Vignette repréſente les deux Corderies de Breſt telles qu'on les apperçoit du jardin des Capucins.

On voit ſur le devant du tableau une partie du Port bordée d'un quai, au delà duquel eſt l'ancienne Corderie; au deſſus on découvre la nouvelle qui a été conſtruite par M. Ollivier Ingénieur de la Marine; ces deux Corderies ſont ſurmontées par l'Hôpital de la Marine, & comme tous ces édifices ſont conſtruits en terraſſe ſur la pente d'une montagne, ils forment un amphithéatre d'une grande beauté.

PLANCHE PREMIERE.

On voit dans la figure première une Corderie coupée ſuivant ſa longueur, mais qu'on a ſuppoſé beaucoup trop courte, eu égard à ſes autres

dimensions, pour en faire appercevoir les deux extrémités, où les tourets sont disposés de différentes façons.

On y apperçoit plusieurs ouvriers occupés à étendre les fils ou à ourdir une corde, il faut remarquer *A B* la disposition des tourets les uns au-dessus des autres & soûtenus par des montants verticaux, & on voit tous les fils se réunir dans un anneau *a*.

A l'autre bout de la Corderie on voit les tourets différemment disposés au moyen d'un assemblage de charpente *CC*, & tous les fils passent pareillement dans une boucle *a*.

Auprès dès tourets on voit le chantier à commettre *D E*, avec ses montants, ses arc-boutants & sa traverse percée de plusieurs trous pour recevoir les manivelles *F* qu'on a dessinées auprès du chantier.

A l'autre bout de la Corderie on apperçoit le quarré ou la traîne *N* amarrée au pieu *b*, & chargée de pierres *c*; il a de même que le chantier ses arc-boutants & sa traverse percée de trous pour recevoir les manivelles; ainsi c'est un chantier qui est placé sur un traîneau & qui a la liberté de s'approcher du vrai chantier *D E*.

On voit dans la figure seconde une corde ourdie, où les trois tourons sont étendus depuis le chantier jusqu'au quarré & prêts à recevoir le tortillement quand on fera tourner les manivelles tant du chantier que du quarré.

Toutes les autres figures ont rapport aux démonstrations qui sont dans le corps du Mémoire.

PLANCHE SECONDE.

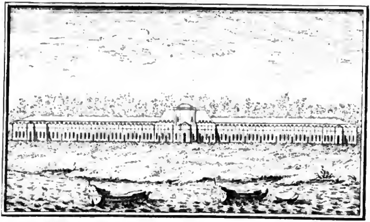
On voit dans la figure première des ouvriers occupés à commettre une corde, trois tournent les manivelles du chantier qui répondent à autant de tourons, ils entretiennent ainsi le tortillement.

Deux ouvriers tournent la grande manivelle du quarré & obligent ainsi les tourons à se rouler les uns sur les autres ou à se commettre. Un peu plus loin, est un ouvrier *Y*, qui, au moyen d'une manuelle simple, fait courir le tortillement qu'imprime la grande manivelle; les deux ouvriers qui sont en *Z*, font la même chose avec une manuelle double.

Il faut de plus remarquer dans cette planche le chevalet *V* & le chariot *S* qui ſupportent le toupin *T*. On voit dans le cartouche qui eſt ſuppoſé attaché à la muraille de la Corderie, un toupin deſſiné en grand pour faire mieux concevoir comment il eſt diſpoſé entre les tourons, & la ſituation de la livarde qui s'attache à la broche *R* qui traverſe le toupin & va faire plusieurs révolutions autour du cordage qui ſe commet. On voit dans le même cartouche une manuelle ſimple *X*, une double &, & une grande manivelle *G*, pour faire concevoir comment les tourons y ſont attachés au moyen d'une clavette *M*.

On voit dans la figure ſeconde, beaucoup d'ouvriers occupés à rouer ou à tranſporter des cordages.

Quand les cordages ſont très-gros, on les tranſporte avec des chevalets à rouleau 1, ceux qui ſont moins gros ſe portent ſur l'épaule 2, ceux qui ſont plus menus ſe rouent 5, & on les tranſporte en les roulant 11, enfin ceux qui ſont encore plus menus ſe portent ſur l'épaule 10. On voit en 4, une liaſſe qui eſt diſpoſée en croix comme elle le doit être lorſqu'on veut rouer deſſus un cordage. 3 eſt un cable roué ſur des chantiers, pour faire voir comment on diſpoſe les gros cordages dans les magaſins.



CHAPITRE NEUVIE'ME.

Attelier des Commetteurs.

Des Auſſières à quatre, à cinq & à ſix tourons.

Nous avons dit, en parlant du bitord, qu'on pouvoit faire des cordes avec deux tourons.

Dans le chapitre précédent nous avons parlé de celles qui ont trois tourons ; comme on en fait avec quatre, & comme on en pourroit faire auſſi qui en auroient cinq, & même ſix, nous nous propoſons d'expliquer dans ce chapitre comment on travaille ces ſortes de cordages, & d'examiner s'ils ont quelqu'avantage ſur ceux à trois tourons.

§. I. *De la fabrique des auſſières à quatre, cinq & ſix tourons.*

On ourdit ces ſortes de cordages comme ceux qui n'ont que trois tourons, quand les fils ſont étendus, on les diviſe en quatre,

en cinq ou en ſix faiſceaux ; ainſi pour faire une auſſière à trois tourons, comme il a fallu que le nombre des fils pût être diviſé par trois, une corde, par exemple, de vingt-quatre fils pouvant être diviſée par trois, on a mis huit fils à chaque touron ; de même pour faire une corde de vingt-quatre fils à quatre tourons, il faut diviſer les fils par quatre, & on aura ſix fils pour chaque touron ; ou pour faire une corde de vingt-quatre fils à ſix tourons, il faudra diviſer vingt-quatre par ſix, & on aura quatre fils par touron ; mais on ne pourroit pas faire une corde de vingt-quatre fils à cinq tourons, parce qu'on ne peut pas diviſer exactement vingt-quatre par cinq, ainſi il faudroit mettre vingt-cinq fils, & on auroit cinq fils par touron.

On met autant de manivelles au quarré & au chantier qu'on a de tourons, & on vire ſur ces tourons comme ſur les trois dont nous avons parlé dans le chapitre précédent, on les raccourcit d'une même quantité, on les réunit de même du côté du quarré à une ſeule manivelle ; pour les commettre on ſe ſert d'un toupin qui a autant de rainures qu'il y a de tourons, enfin en commettant les tourons on les raccourcit autant que quand il n'y en a que trois ; ainſi il y a peu de différence entre la façon de fabriquer les auſſières à quatre, cinq ou ſix tourons, & celles à trois.

§. II. *Pourquoi on met ordinairement une mèche dans les auſſières à quatre, cinq & ſix tourons.*

Quand on examine attentivement une auſſière à trois tourons, on voit que les tourons ſe ſont un peu comprimés aux endroits où ils s'appuient l'un ſur l'autre, & qu'il ne reſte preſque point de vuide dans l'axe de la corde.

Si on examine de même une auſſière à quatre tourons, on remarque qu'ils ſe ſont moins comprimés, & qu'il reſte un vuide dans l'axe de la corde.

A l'égard des cordes à ſix tourons, leurs tourons ſont encore moins comprimés, & le vuide qui reſte dans la corde, eſt très-grand.

Pour

Pour rendre fenfible la raifon de cette différence, confidérons la coupe de trois tourons placés parallèlement l'un à côté de l'autre, on la voit dans la Pl. à la fin du Chap. IX. *fig. 1.* c'eft dans ce cas où il me paroît qu'il doit moins refter de vuide entr'eux, parce que quand les tourons font gros, la difficulté qu'il y aura à les plier, augmentera le vuide, & d'autant plus que les révolutions des hélices feront plus approchantes de la perpendiculaire à l'axe de la corde : nous ferons remarquer en paffant que par cette raifon il devroit y avoir moins de vuide dans les auffières à quatre & à fix tourons, que dans celles à trois, puifque les révolutions d'un touron dans celles à trois tourons, font bien plus fréquentes que dans celles à quatre, & dans celles à quatre que dans celles à fix ; néanmoins il refte plus de vuide dans les auffières à quatre tourons que dans celles à trois, & dans celles à fix que dans celles à quatre, & cela pour les raifons fuivantes.

Nous confidérons l'aire de la coupe de trois tourons pofés parallèlement comme les trois cercles, *A B C*, *figure première*, qui fe touchent par leur circonférence : on appercevra que les cercles qu'on fuppofe élaftiques, s'applatiront aux endroits où ils fe touchent les uns contre les autres, pour peu qu'ils foient preffés, & que les tourons rempliront aifément le vuide qui eft entr'eux, car ce vuide étant égal au triangle *G H I*, moins les trois fecteurs *g h i*, qui valent enfemble un demi-cercle, ne fera que la vingt-huitième partie de l'aire d'un des tourons ; ainfi chaque touron n'a à prêter pour remplir le vuide, que d'une quantité égale à la quatre-vingt-quatrième partie de fon aire, encore cette quatre-vingt-quatrième partie eft-elle partagée en deux, puifque la compreffion s'exerce fur deux portions différentes de chaque touron comme on le voit *figure 2.*

Or les tourons peuvent bien fe comprimer de cette petite quantité, d'autant qu'à mefure qu'ils fe commettent, ils fe détordent un peu, ce qui les amollit ; & les tourons d'un cordage à trois tourons faifant plus de révolutions dans des longueurs pareilles que les tourons des auffières à quatre & à fix tourons, ils doivent fe détordre & mollir davantage, à moins qu'en les commettant on ne faffe tourner les manivelles du chantier beau-

coup plus vîte que quand on commet des aussières à quatre, à cinq ou à six tourons.

Pour appercevoir à la simple inspection que la compression des tourons d'une aussière à trois tourons est peu considérable, on peut jetter les yeux sur la *figure* 2, où l'on verra que les surfaces comprimées des tourons font des angles de cent vingt degrés.

Il suit de ce que nous venons de dire, que pour connoître la quantité du vuide qui reste entre les tourons de toutes sortes de cordages, il n'y a qu'à chercher le rapport d'une suite de polygones construits sur le diamètre d'un des tourons; car le rapport des vuides sera celui de ces polygones, diminué successivement d'un demi-touron pour l'aussière à trois tourons, d'un touron pour l'aussière à quatre, d'un touron & demi pour l'aussière à cinq, & de deux tourons pour l'aussière à six tourons, pourvû que les tourons soient d'égale grosseur dans toutes les aussières.

Cela posé, examinons le vuide qui restera entre les tourons d'une aussière à quatre tourons; il est égal à un quarré *LMGI*, *figure 3*, dont le côté est égal au diamètre d'un touron moins quatre secteurs *lmno*, égaux ensemble à un touron : or l'aire d'un quarré circonscrit à un touron étant à l'aire de la coupe de ce touron à peu près comme 14 est à 11, l'aire de la coupe d'un touron sera au vuide compris entre les quatre tourons comme 14 moins 11 est à 11, ou comme 3 est à 11, c'est-à-dire que le vuide compris entre les quatre tourons ne sera que les trois onzièmes de l'aire du touron; il suffit donc pour remplir le vuide que chacun des quatre tourons prête du quart de ces trois onzièmes, ou de trois quarante-quatrièmes, ou d'une quantité à peu près égale à la quinzième partie de son aire.

Il faudroit que les tourons prissent à peu près la forme représentée par la *figure 4*, & que les côtés applatis fissent des angles de quatre-vingt-dix degrés, c'est trop; ainsi il restera un vuide dans l'axe de la corde, mais qui dans les cordages menus ne sera pas assez considérable pour qu'on soit dans la nécessité de le remplir par une mèche.

Si l'on examine de même la coupe d'une aussière à six tou-

rons, *fig. 5*, on appercevra que le vuide qui restera entre les tourons, sera beaucoup plus grand, puisqu'il égalera à peu de chose près l'aire de la coupe de deux tourons, & que chacun des six tourons sera obligé de prêter d'un tiers de son aire; ainsi pour que les tourons pûssent remplir le vuide qu'ils laissent entr'eux, il faudroit qu'ils prissent à peu près la forme représentée par la *figure 6*, & que les côtés applatis formassent des angles de 60 degrés.

On remarque sans doute que nous avons comparé des cordes de grosseur bien différente, puisque nous les avons supposé faites avec des tourons de même grosseur, & que les unes sont formées de trois tourons, les autres de quatre, les autres de 6; & on juge peut-être que nous aurions dû comparer des cordes de même grosseur, mais dont les tourons seroient d'autant plus menus que les cordes seroient composées d'un plus grand nombre de tourons, pour dire, par exemple, que le vuide qui est dans une aussière de quatre pouces de grosseur, est tel si elle est formée de trois tourons, tel si elle est formée de quatre tourons, & tel si elle est formée de six tourons; mais ce problème est résolu par ce que nous venons de dire, car puisqu'il est établi que l'espace qui reste entre trois tourons, est égal à la vingt-huitième partie de l'aire d'un touron, que celui qui reste entre quatre tourons, est égal à trois onzièmes de l'aire d'un des tourons, & que l'espace qui reste entre six tourons, est égal à l'aire de la coupe de deux tourons, on pourra, sçachant la grosseur des tourons, en conclure le vuide qui doit rester entr'eux pour des aussières de toute grosseur, & composées de trois, quatre ou six tourons.

Néanmoins il faut convenir que plusieurs causes physiques rendent cet espace vuide plus ou moins considérable: nous avons prouvé dans le septième Chap. pag. 158. Art. II. §. 2. qu'entre les cordages de même grosseur, ceux à trois tourons sont commis plus serré que ceux à quatre, & ceux-ci plus que ceux à six, ce qui peut faire que les tourons seront plus comprimés dans un cas que dans un autre, & le vuide de l'axe peut encore être changé par la direction des tourons qui dans les cordages à

trois eſt plus approchante de la perpendiculaire à l'axe de la corde que dans ceux à quatre, & dans ceux-ci que dans ceux à ſix.

Mais une plus grande exactitude ſeroit ſuperflue, il ſuffit de ſavoir qu'il reſte un vuide au centre des cordages, & de connoître à peu près de combien il eſt plus grand dans les cordages à ſix tourons que dans ceux à quatre, & dans ceux-ci que dans ceux à trois pour comprendre que ce vuide les rend difficiles à commettre, & ſouvent défectueux, ſur-tout quand les auſſière s ſont groſſes, à cauſe de la roideur des tourons qui obéiſſent plus difficilement aux manœuvres du cordier.

Il eſt aiſé d'en appercevoir la raiſon, car puiſqu'il y a un vuide à l'axe du cordage, les tourons ne ſe roulent autour de rien qui les ſoutienne; ils ne peuvent donc prendre un arrangement uniforme autour de cet axe vuide, qu'à la faveur d'une preſſion latérale qu'ils exercent les uns à l'égard des autres: or pour que cet arrangement régulier ſe conſerve, il faut qu'il y ait un parfait équilibre entre les tourons, qu'ils ſoient bien de la même groſſeur, dans une tenſion pareille, également tortillés, ſans quoi il y auroit immanquablement quelque touron qui s'approcheroit plus de l'axe de la corde que les autres, quelquefois même, ſur-tout dans les cordes à cinq & ſix tourons, un d'eux ſe logeroit au centre de la corde, & alors les autres ſe rouleroient ſur lui; en ce cas ce touron ne feroit que ſe tordre ſur lui-même, pendant que les autres formeroient autour de lui des hélices qui l'envelopperoient.

Une corde de cette eſpèce à cinq ou ſix tourons ſeroit très-mauvaiſe, puiſque quand elle viendroit à être chargée le touron de l'axe porteroit d'abord tout le poids qui le feroit rompre, & alors l'auſſière n'étant plus compoſée que des quatre ou cinq tourons reſtants, auroit perdu le cinquième ou le ſixième de ſa force, encore les tourons reſtants feroient ils mal diſpoſés les uns à l'égard des autres, & le plus ſouvent hors d'état de faire force tous à la fois.

C'eſt pour éviter ces défauts que la plûpart des cordiers rempliſſent le vuide qui reſte entre les tourons avec un nombre

de fils qui leur servent de point d'appui, & sur lesquels les tourons se roulent; ces fils s'appellent *l'ame* ou *la mèche* de la corde: voici les précautions que l'on prend pour la bien placer.

§. III. *Quelle grosseur on doit donner aux Mèches.*

On ne met point & on ne doit point mettre de mèche dans les cordages à trois tourons, la compression des tourons remplissant presque tout le vuide qui seroit dans l'axe.

On n'est pas dans l'usage de faire de grosses cordes avec plus de quatre tourons, & quelques Cordiers ne mettent point non plus de mèche dans ces sortes de cordages; le vuide qui reste dans l'axe n'étant pas à beaucoup près assez considérable pour recevoir un des quatre tourons, un habile Cordier peut, en y donnant le soin nécessaire, commettre très-bien & sans défaut quatre tourons sans remplir le vuide; néanmoins la plûpart des Cordiers, soit qu'ils se méfient de leur adresse, soit pour s'épargner des soins & de l'attention, prétendent qu'on ne peut pas se passer de mèche pour ces sortes de cordages, & ceux qui sont de ce sentiment, sont fort partagés sur la grosseur qu'il faut dônner aux mèches, les uns les font fort grosses, d'autres les tiennent plus menues, chacun se fondant sur des tables qu'ils ont eues de leurs Maîtres, & auxquelles ils ont donné leur confiance; nous avons entre les mains quelques-unes de ces tables de la plus haute réputation, qui néanmoins ne sont construites sur aucun principe, & qui sont visiblement défectueuses.

Cependant il nous a paru qu'il étoit bien aisé de fixer quelle grosseur il faut donner aux mèches, car le seul objet qu'on se propose, étant de remplir le vuide qui reste dans l'intérieur pour donner aux tourons un point d'appui qui empêche qu'ils n'approchent plus les uns que les autres de l'axe de la corde, il suffit de connoître la proportion du vuide avec les tourons, eu égard à leur grosseur & à leur nombre, car il faut augmenter la grosseur des mèches proportionnellement à l'augmentation de grosseur des tourons, & proportionnellement à celle de leur nombre, évitant toujours de faire les mèches trop grosses,

1°. pour ne point faire une consommation inutile de matière, 2°. pour ne point augmenter le poids & la grosseur des cordages par une matière qui est inutile à leur force, 3°. parce que des mèches trop grosses seroient extrêmement serrées par les tourons, & nous ferons voir dans la suite que c'est un défaut qu'il faut éviter le plus qu'il est possible.

Pour satisfaire à ces différentes vûes, connoissant par ce qui a été dit dans l'article précédent, que pour remplir exactement tout le vuide qui est au centre de quatre tourons, il faut les trois onzièmes d'un touron, on croiroit qu'il n'y a qu'à se conformer à cette règle pour faire une mèche bien proportionnée ; mais ayant remarqué que les tourons se compriment non-seulement aux parties par lesquelles ils se touchent, mais encore à celles qui s'appuient sur la mèche, nous avons jugé qu'il suffiroit de faire les mèches de la grosseur d'un cercle inscrit entre les quatre tourons, tel que le cercle *A fig. 7*, la compression des tourons & celle de la mèche étant plus que suffisantes pour remplir les petits espaces représentés par les triangles curvilignes *aaaa*, c'est-à-dire que la mèche ne doit être que la sixième partie d'un des tourons, parce que le rapport du cercle *A* au cercle *B* est comme 1 à 6.

Suivant cette règle dont nous avons constaté l'exactitude par beaucoup d'expériences, on a tout d'un coup la grosseur des mèches pour des cordages à tourons de toutes sortes de grosseurs, il faut donner un exemple de son application.

Si on veut commettre une aussière à quatre tourons de onze pouces de grosseur, sachant qu'en employant des fils ordinaires il en faut 580 non compris les fils de la mèche, je divise 580 par quatre, & j'ai 145 fils pour chaque touron ; je divise ensuite ce nombre de fils par six, & le quotient indique que vingt-quatre à vingt-cinq fils suffisent pour faire la mèche de ce cordage, supposé toutefois qu'on veuille mettre une mèche dans ces cordages, car on verra dans un moment que quelques Cordiers savent s'en passer.

A l'égard des cordages à six tourons, pour peu qu'ils soient gros, il n'est pas possible de les commettre sans le secours d'une mèche ; mais quoique le vuide de l'axe soit à peu près

égal à l'aire de deux tourons, nous nous sommes assurés par bien des épreuves qu'il suffit de faire la mèche égale à un cercle inscrit entre les six tourons, ou, ce qui est la même chose, égal à un des tourons, *figure 8*.

§. IV. *Comment on doit placer les Mèches.*

Il ne suffit pas de savoir de quelle grosseur doivent être les mèches, il faut les placer le plus avantageusement qu'il est possible dans l'axe des cordages; pour cela on fait ordinairement passer cette mèche dans un trou de tarière qui traverse l'axe du toupin, & on l'arrête seulement par un de ses bouts à l'extrémité de la grande manivelle du quarré, de façon qu'elle soit placée entre les quatre tourons qui doivent l'envelopper.

Moyennant cette précaution la mèche se présente toujours au milieu des quatre tourons, elle se place dans l'axe de l'aussière, & à mesure que le toupin s'avance vers le chantier, elle coule dans le trou qui le traverse, comme les tourons coulent dans les rainures qui sont à la circonférence du toupin.

Il faut remarquer que comme la mèche ne se raccourcit pas autant que les tourons qui l'enveloppent, il suffit qu'elle soit un peu plus longue que le cordage ne sera, étant commis; un petit garçon a seulement soin de la tenir un peu tendue à une petite distance du toupin pour qu'elle ne se mêle pas, & qu'elle n'interrompe pas la marche du chariot.

Pour mieux rassembler les fils des mèches la plûpart des Cordiers divisent les fils qui les composent en deux ou trois parties, & en font une vraie aussière à deux ou à trois tourons.

On conçoit bien que quand les tourons viennent à se rouler sur ces sortes de mèches, ils les tortillent plus qu'elles ne l'étoient, quand même ils auroient l'attention de les laisser se détordre autant qu'elles l'exigeroient sans les gêner en aucune façon.

Or pour peu qu'elles se tortillent, elles augmentent de grosseur & se roidissent, ainsi elles sont dans l'axe de l'aussière fort roides, fort tendues & fort pressées par les tourons qui les enveloppent.

C'eſt pour cette raiſon qu'on entend les mèches ſe rompre aux moindres efforts, & que ſi on défait les cordages après qu'ils en ont éprouvé de grands, on trouve les mèches rompues en une infinité d'endroits.

Voilà quel eſt l'uſage ordinaire des Cordiers, & l'inconvénient qui doit en réſulter, car il eſt viſible que la mèche venant à ſe rompre, les tourons qui ſont roulés deſſus, ne ſont plus ſoutenus dans les endroits où elle a rompu, alors ils ſe rapprochent plus de l'axe les uns que les autres; ils s'alongent donc inégalement, ce qui ne peut manquer de beaucoup affoiblir les cordes en ces endroits.

§. V. *Qu'il eſt mieux de ne point commettre les Mèches.*

Nous avons ſenti combien il ſeroit avantageux de remédier à cet inconvénient, & nous avons fait pluſieurs tentatives pour cela, ſans avoir pu y réuſſir; ç'a toujours été inutilement que nous avons eſſayé de faire des mèches qui puſſent s'alonger proportionnellement aux tourons qui les enveloppent.

Quand des auſſières un peu groſſes ſont des efforts conſidérables, les tourons preſſent ſi fort la mèche qu'ils enveloppent, qu'elle ne peut gliſſer ni s'alonger.

Nous ſommes néanmoins parvenus à diminuer un peu le défaut des mèches ordinaires, & nous avons reconnu que, ſans s'écarter beaucoup de la méthode des Cordiers, on peut faire des mèches, un peu moins ſujettes à ſe rompre, car dans les épreuves que nous avons faites de nos nouvelles mèches, lorſque les auſſières étoient un peu groſſes, & quand nous les chargions juſqu'à les faire rompre, nous avons remarqué que quoique les nouvelles mèches euſſent rompu en pluſieurs endroits; elles ne l'étoient néanmoins pas à beaucoup près autant que les mèches ordinaires.

Si nous ne chargions ces cordages que de la moitié ou des deux tiers du poids qu'il auroit fallu pour les faire rompre, ſouvent nous les trouvions entières, ce qui n'arrivoit pas aux mèches ordinaires.

Enfin

Enfin lorſque les auſſières étoient menues, nous avons ſouvent remarqué que les mèches ne rompoient qu'avec les tourons, ce qui n'arrivoit pas aux mèches faites à l'ordinaire, qui étoient preſque toujours rompues en une infinité d'endroits.

Pour faire des mèches moins ſujettes à ſe rompre, nous n'avons rien trouvé de mieux que d'employer (au lieu d'une corde ordinaire, comme on a coutume de le faire) un faiſceau de fils qui forme le même volume & que l'on placera de la même manière, mais que l'on tortillera en même-temps & dans le même ſens que les tourons, par ce moyen la mèche ſe tortillera & ſe raccourcira tout autant que les tourons.

Il faut ſe ſouvenir que quand on commet un corde, la manivelle du quarré tourne dans un ſens oppoſé à celui dans lequel les tourons ont été tortillés, comme ils le feroient pour ſe détordre.

Or comme la mèche qui ſera déja tortillée, tournera ſans obſtacle dans ce ſens-là, il faut abſolument qu'elle ſe détortille à meſure que la corde ſe commet, & comme elle ne peut ſe détortiller ſans que les fils qui la compoſent, ſe relâchent & tendent à s'alonger, la mèche reſtera lâche & molle dans le centre de la corde, tandis que les tourons qui ſont autour, ſeront fort tendus, & s'il arrive que la corde chargée d'un poids s'alonge, la mèche qui ſera lâche, pourra s'étendre & s'alonger un peu ; s'il nous avoit été poſſible de la faire ſi lâche qu'elle ne fit aucun effort, aſſurément elle ne romproit qu'après les tourons, mais juſqu'à préſent nous n'avons pû parvenir à ce point, ſur-tout quand les cordages étoient un peu gros.

On convient qu'une mèche, de quelqu'eſpèce qu'elle ſoit, ne peut rien ajoûter à la force des cordes, ainſi il ne faut y employer que du ſecond brin ou même de l'étoupe ; tout ce qu'on doit deſirer, c'eſt de les rendre moins caſſantes, pour qu'elles ſoient toujours en état de tenir les tourons en équilibre & de les empêcher de s'approcher les uns plus que les autres de l'axe des cordes.

Nous voudrions avoir trouvé quelque choſe de meilleur que ce que nous venons de propoſer, mais en attendant mieux, on

peut adopter cette pratique qui eſt extrêmement facile & moins défectueuſe que celle qu'on a coutume de ſuivre.

§. VI. *Raiſons qu'on peut alléguer pour proſcrire les cordages qui ont plus de trois tourons.*

On eſt obligé d'employer une mèche pour la fabrique des cordages qui ont plus de trois tourons, il eſt évident que cette mèche qui eſt dans l'axe toute droite & ſans être roulée en hélice comme les tourons, ne peut contribuer à la force des cordages; car ſi elle réſiſte, comme elle ne peut pas s'alonger autant que les tourons, elle eſt chargée de tout le poids & elle rompt néceſſairement; ſi elle ne réſiſte pas, elle ne concourt donc pas avec les tourons à ſupporter le fardeau, ainſi les cordages à mèche contiennent néceſſairement une certaine quantité de matière qui ne contribue point à leur force, ces ſortes de cordages ſont par conſéquent plus gros & plus peſants ſans être plus forts, ce qui eſt un grand défaut; encore ſi cette mèche ne rompoit pas, ſi elle étoit toujours en état de ſoutenir les tourons, le mal ne ſeroit pas ſi conſidérable; mais de quelque façon qu'on la faſſe, elle rompt quand les cordages ſouffrent de grands efforts, & quand elle eſt rompue les tourons perdent leur ordre régulier, ils rentrent les uns dans les autres, ils ne forcent plus également & ils ne ſont plus en état de réſiſter de concert au poids qui les charge.

Enfin on ajoûte encore que la mèche étant enveloppée de tous côtés par les tourons, conſerve l'humidité, s'échauffe, pourrit & fait pourrir les tourons.

§. VII. *Ce qu'on peut dire à l'avantage des cordages qui ont plus de trois tourons.*

Après avoir rapporté tout ce qu'on peut dire contre les cordages à quatre tourons, il eſt juſte de parler en leur faveur & de faire appercevoir les avantages qu'ils ont ſur ceux à trois tourons, c'eſt ce que nous allons faire préſentement.

PREMIER AVANTAGE.

Plus une corde a de tourons & moins sa superficie est raboteuse ; on conviendra que c'est un avantage, puisqu'une corde unie court mieux dans les poulies, éprouve moins de frottements & fatigue moins ceux qui la manient que si elle étoit raboteuse.

SECOND AVANTAGE.

Plus les tourons sont menus, moins il faut de force pour les plier ; il faudra donc moins de force élastique & par conséquent moins de tortillement pour commettre une corde dont les tourons seront menus, que pour une qui les aura plus gros : il a été prouvé que moins on tortille les fils & les tourons, plus les cordes sont fortes, ce qui fait voir que, toutes choses étant égales, les cordages qui ont un plus grand nombre de tourons doivent être plus forts que les autres. *Voyez le Chap. pag. 1.*

TROISIÈME AVANTAGE.

Si l'on plie un touron sur un cylindre, assurément, comme nous l'avons dit dans l'article précédent, la portion de ce touron qui portera sur le cylindre ne sera pas autant tendue que sa partie extérieure, les tourons roulés les uns sur les autres sont à chaque révolution à peu près dans l'état de notre supposition ; ainsi il y a une tension inégale dans tous les tourons qui composent toute sorte de cordages, mais cette inégalité de tension est plus forte proportionnellement à la grosseur des tourons ; donc elle est plus considérable pour les cordages qui n'ont que deux tourons que pour ceux qui en ont trois, & elle l'est plus pour ceux qui en ont trois que pour ceux qui en ont un plus grand nombre.

QUATRIÈME AVANTAGE.

Nous avons encore fait remarquer dans l'article précédent que quand on tord les tourons, les fils qui sont au centre y sont

placés presque comme une mèche, & ne faisant que tourner sur eux-mêmes ils n'entrent pas dans un degré de tension pareil à ceux qui sont à la circonférence, parce que ceux-ci sont plus éloignés du centre du mouvement : voilà donc encore une tension inégale dans les fils, mais cette inégalité augmente à proportion que les tourons sont plus gros; donc elle est moindre dans les cordages qui sont composés d'un plus grand nombre de tourons.

CINQUIÈME AVANTAGE.

Nous venons de supposer qu'on plioit sur un même cylindre deux tourons de grosseur inégale, & nous avons fait remarquer que la tension des fils seroit plus inégale dans le gros touron que dans le petit; maintenant nous supposons qu'on plie deux tourons d'égale grosseur sur deux cylindres de grosseur inégale, assurément il y aura plus d'inégalité dans la tension des fils du touron qui sera plié sur le cylindre menu que sur le gros, le touron qui reposera sur le cylindre de moindre base, rompra donc plus aisément que l'autre, c'est ce que nous avons reconnu par quantité d'expériences; d'où je conclus que quand les tourons d'un cordage à trois tourons ne seroient pas plus gros que ceux des cordages qui en ont un plus grand nombre, ils seroient moins forts, parce que les tourons du cordage à trois tourons font dans leurs révolutions des portions de cercle plus petites que les cordages qui ont un plus grand nombre de tourons, puisque ceux-ci laissent un vuide dans l'axe de la corde pendant que les autres s'appliquent immédiatement les uns sur les autres; les tourons de ces cordages se roulent immédiatement les uns sur les autres, au lieu que les tourons des autres cordages se roulent sur la mèche.

SIXIÈME AVANTAGE.

Une suite de ce que nous venons de dire, c'est qu'il faut moins de force pour rouler un même touron sur un gros cylindre que sur un qui seroit plus menu, d'où l'on doit conclure qu'en sup-

posant les tourons égaux il faut plus de force pour commettre ceux d'un cordage à trois tourons que ceux d'un cordage qui en auroit un plus grand nombre ; on n'aura donc pas besoin d'autant d'élasticité pour ceux-ci, on ne sera donc pas obligé de les tant tortiller, ce qui doit leur être favorable.

SEPTIÈME AVANTAGE.

Plus les aussières sont composées d'un grand nombre de tourons, plus leurs révolutions sont éloignées les unes des autres, ce qui doit être favorable à la force des cordages pour deux raisons, 1°. parce qu'il ne faut pas autant de force pour faire faire un petit nombre de révolutions à un touron que pour lui en faire faire un plus grand nombre, 2°. la direction des tourons en est plus avantageuse pour la force des cordages, parce qu'étant tirés moins obliquement, ils contribuent davantage à la force de la corde, c'est une suite de la démonstration que nous avons rapportée dans le chapitre précédent ; ainsi ceux qui tiennent pour les cordages à trois tourons, & ceux qui prétendent qu'on doit préférer ceux qui en ont un plus grand nombre, ont chacun des raisons pour soûtenir leur sentiment, il n'est donc pas surprenant de voir les Officiers des Ports partagés sur ce point ; pour décider la question, il faut avoir recours à l'expérience & voir si les avantages qu'on peut accorder aux cordages qui ont plus de trois tourons, sont assez considérables pour compenser le poids de la mèche, qui par sa résistance ne peut contribuer en rien à la force des cordes, puisqu'indépendamment de ce que nous avons dit plus haut, les mèches sont souvent rompues en plusieurs endroits avant que les cordages soient ôtés de dessus l'attelier.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer par un très-bon ouvrier une quantité de fil pour l'employer aux expériences suivantes, ce fil étoit très-uni & fort bien fait, voici l'usage qu'on en fit.

1°. On fit faire une aussière à deux tourons, composée de 12 fils, c'est-à-dire, six fils par touron, cette aussière rompit étant chargée de 808 livres.

2°. On fit faire une aussière à trois tourons, composée aussi de 12 fils pareils aux précédents, ainsi elle avoit quatre fils par touron, & elle ne rompit qu'étant chargée de 828 livres, de sorte que cette corde à trois tourons soûtint 20 livres de plus que celle qui n'en avoit que deux, quoique d'ailleurs ces deux cordes fussent parfaitement égales.

3°. On fit faire aussi avec douze fils pareils une aussière à quatre tourons, en sorte qu'il y en avoit trois à chaque touron, elle ne rompit qu'après avoir été chargée peu à peu de 848 livres; ainsi cette corde à quatre tourons soutint 20 livres de plus que celle qui n'étoit composée que de trois tourons, & 40 de plus que celle qui n'avoit que deux tourons.

4°. Quoiqu'on ne fasse pas ordinairement de cordes qui aient plus de quatre tourons, néanmoins pour nous rendre plus certains de ce qu'on pouvoit gagner sur le nombre des tourons, nous en fimes faire à six; de sorte que cette aussière composée de 12 fils comme les précédentes, n'avoit que deux fils par touron, & cette corde ne rompit que sous le poids de 898 livres; ainsi cette corde à six tourons porta 50 livres de plus que celle qui n'en avoit que quatre, 70 livres de plus que celle qui n'en avoit que trois, & 90 livres de plus que celle qui n'en avoit que deux.

REMARQUE.

On voit par ces expériences une gradation de force qui suit celle des tourons, & quoique cette augmentation de force ne soit pas bien considérable, il en faut profiter, si d'ailleurs il n'y a pas d'inconvénients qui en détournent; car il ne laisse pas d'y avoir 90 livres de différence entre la corde à six tourons & celle qui n'en a que deux, quoique d'ailleurs elles fussent égales en tout, soit par le nombre des fils, soit par la qualité de ce fil, soit encore par le degré de tortillement; car il est bon de remarquer que ces quatre cordes étoient toutes également tortil-

lées, les ayant fait toutes ourdir à la même mesure, & ayant observé de les faire raccourcir toutes quatre d'une même quantité en les commettant.

Nous n'avons donc pas profité de tous les avantages que peuvent produire la multiplication des tourons, puisqu'il est certain que pour qu'un cordage à six tourons soit aussi exactement commis qu'un à trois, il n'est pas besoin qu'il soit autant raccourci que celui à trois.

Quoique cette aussière à six tourons ait été sensiblement plus forte que les autres, elle étoit néanmoins mal faite & pleine de défauts, & cela parce qu'elle n'avoit point de mèche.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Une aussière à six tourons, composée de douze fils pareils à ceux des expériences précédentes, n'a rompu que sous le poids de 923 livres.

La mèche qui étoit au centre, étoit cordée comme on le fait ordinairement, & elle étoit composée de deux fils; il faut remarquer que pendant qu'on chargeoit la corde, on l'entendoit se rompre, & effectivement ayant défait cette corde après l'expérience, on trouva la mèche tellement brisée que le plus long morceau n'avoit pas quatre pouces de longueur; il est donc certain que cette mèche n'avoit rien ajoûté à la force de cette corde.

On fit faire ensuite une aussière à quatre tourons, pour la comparer à la précédente, elle étoit composée, comme elle, de douze fils semblables, avoit une mèche de deux fils cordés, & rompit dans l'épreuve sous le poids de 889 livres, quoiqu'on eût eu l'attention de la charger avec beaucoup de ménagement. Cette aussière à quatre tourons & parfaitement semblable à celle à six, au nombre des tourons près, a donc porté 34 livres de moins, la méche en étoit brisée en tant de parties que le plus long bout n'avoit pas deux pouces de longueur.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous nous sommes proposés de faire la même expérience sur des cordages un peu plus gros.

Pour cela nous fimes faire une auffière à trois tourons avec du fil ordinaire de fecond brin de chanvre de Riga, il entroit quatorze fils pour chaque touron, & l'auffière qui étoit commife au tiers, avoit trois pouces un quart de groffeur.

On coupa cette pièce en quatre bouts qui avoient chacun vingt-cinq pieds de longueur, chacun de ces bouts pefoit, poids moyen, 8 livres 15 onces, & leur force moyenne fe trouva par l'épreuve, de 5175 livres.

Dans le même temps nous fimes faire avec du fil pareil une auffière à quatre tourons commife au tiers, il y avoit neuf fils dans chaque touron, ce qui fait trente-fix fils, & fix fils pour la mèche, cette auffière étoit compofée de 42 fils comme la précédente.

L'ayant coupée en quatre bouts de vingt-cinq pieds de longueur, chaque bout pefoit, poids moyen, 8 livres 10 onces, & leur force moyenne fe trouva de 4800 livres.

Mais ce cordage à quatre tourons étoit plus léger que celui qui n'en avoit que trois, égalons donc ces deux cordages, & nous trouverons que le cordage à quatre tourons auroit porté, s'il avoit été auffi lourd que celui à trois, 4973 livres.

Le cordage à quatre tourons eft donc dans cette expérience, de 202 livres plus foible que celui à trois tourons.

Néanmoins fi, pour n'avoir égard qu'à la matière véritablement réfiftante, on retranchoit un fixième du poids total de la corde pour la mèche compofée de fix fils, on trouveroit plus de 828 livres de différence; d'où l'on doit conclure que fi tous les fils qui compofoient cette corde avoient contribué à fa force, elle auroit porté 5801 livres, & auroit été plus forte que celle à trois tourons de 626 livres, ce qui prouve bien que les tourons des auffières à quatre tourons font plus forts que ceux des auffières à trois, mais il n'en réfulte aucun avantage pour la pratique, s'il eft néceffaire de mettre une mèche dans ces fortes de cordages.

Nous fimes faire un cordage tout femblable au précédent excepté que les trente-fix fils étoient divifés en fix tourons, y ayant fix fils par touron & fix fils pour la mèche, ce qui fait quarante-deux fils en tout.

Chaque

Chaque bout de ce cordage ayant vingt-cinq pieds de longueur, pesoit, poids moyen, 8 livres 3 onces, & la force moyenne de ces cordages se trouva de 4675 livres.

Mais comme ce cordage est plus léger que celui à quatre tourons, il faut ajoûter ce qui lui manque, & alors sa force sera de 4925 livres, supérieure de 125 livres à celle du cordage à quatre tourons.

REMARQUE.

Cette expérience prouve, comme les précédentes, qu'il est avantageux pour la force des fils, de les diviser en petits tourons, & de les commettre en hélices fort alongées; il faut avouer que cet avantage ne paroît pas autant dans cette expérience que dans les précédentes; ce qui vient premièrement de ce qu'on a fait la mèche du cordage à quatre tourons beaucoup trop grosse, puisqu'on a pris pour la faire un sixième du nombre total des fils de la corde, au lieu de prendre un sixième du nombre des fils d'un des tourons; secondement, de ce qu'on ne peut pas faire avec autant de précision un cordage long & gros, qu'un menu qui n'a que quelques brasses de longueur : d'ailleurs, que le cordage à trois tourons ait été commis un peu moins qu'au tiers, il acquerra un degré de force qui fera évanouir la supériorité que les autres peuvent avoir par le nombre de leurs tourons; effectivement dans quantité de cordages de trois pouces un quart à trois tourons que nous avons fait rompre, celui dont il est question dans cette expérience est un des plus forts; c'est ce qui fait que la supériorité que le cordage à quatre tourons a eue sur celui à trois, n'a pas été assez considérable pour remplacer le poids de sa grosse mèche, pendant que cet avantage a beaucoup surpassé le poids de la mèche dans les expériences précédentes & dans celle qui suit.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire deux cordages tout pareils, à cela près que l'un étoit à trois tourons & l'autre à quatre.

Pp

Celui à trois tourons pesoit, poids moyen pris sur six bouts, 6 livres 7 onces, & sa force moyenne fut de 6169 livres.

Le cordage à quatre tourons pesoit, poids moyen pris aussi sur six bouts, 6 livres 2 onces, & sa force fut de 6299 livres.

Voilà déjà le cordage à quatre tourons qui surpasse la force de celui qui est à trois, quoique ce premier cordage ait une mèche & qu'il soit plus léger; si nous égalons la quantité de matière dans ces deux cordages, nous verrons que celui à quatre tourons auroit porté plus de 6620 livres, & qu'il auroit excédé la force du cordage à trois tourons, de 451 livres.

REMARQUE.

Dans toutes les expériences que nous avons rapportées pour prouver qu'en multipliant le nombre des tourons on augmentoit la force des cordes, les aussières que nous avons éprouvées, étoient toutes commises au tiers, nous avons jugé qu'il convenoit d'examiner si le même avantage subsisteroit lorsqu'on les commettroit au quart, c'est le but des expériences suivantes.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire trois cordages avec du second brin de chanvre de Riga, le fil étant tout pareil, il y avoit pour chacun trente-neuf fils sur lesquels on a prélevé trois fils pour les mèches des cordages à quatre tourons, & quatre pour les mèches de ceux à six; ainsi le cordage qui avoit trois tourons, avoit treize fils par touron, celui qui avoit quatre tourons, avoit neuf fils pour chacun & trois fils pour la mèche, & celui qui en avoit six, avoit six fils pour chaque touron & quatre fils dans la mèche; ces trois cordages ayant été commis au quart & coupés par bouts de 25 pieds de longueur, le poids moyen du cordage à trois tourons pris sur quatre bouts, a été de 7 livres 7 onces, & sa force a été de 5025 livres; le poids moyen du cordage à quatre tourons a été de 7 livres 15 onces, & sa force de 5312 livres; le poids moyen du cordage à six tourons a été de 7 livres 7 onces, & sa force de 5600 livres.

Le cordage à six tourons étant de même poids que celui à trois, on apperçoit sans aucun calcul la supériorité de force du cordage à six tourons.

Mais égalons la quantité de matière dans ces trois cordages pour connoître plus positivement leur force relative, alors on verra que le cordage à trois tourons auroit porté 5362 livres, celui à quatre 5312, & celui à six 5600 livres.

REMARQUE.

On voit que dans cette expérience les tourons du cordage à quatre tourons n'ont pas eu assez de supériorité sur ceux du cordage à trois pour suppléer au poids de sa mèche, mais la supériorité du cordage à six tourons au dessus des deux autres est considérable ; l'expérience suivante prouve encore mieux la même chose.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire avec du fil coulé trois pièces de cordage commises au quart, l'une qui étoit à trois tourons, pesoit, poids moyen pris sur six bouts de ce cordage qui avoient 21 pieds 8 pouces de longueur & à peu près 3 pouces de grosseur, 5 livres 15 onces, & sa force moyenne s'est trouvé être de 6287 livres; l'autre à quatre tourons pesoit 5 livres 11 onces, & sa force s'est trouvée de 6832 livres ; enfin la troisième à six tourons, qui pesoit 5 livres 2 onces, a rompu sous le poids de 6545 livres.

On apperçoit sans aucun calcul que le cordage à trois tourons qui étoit le plus pesant, étoit le moins fort, & que le cordage à six tourons qui étoit le plus léger, s'est trouvé le plus fort.

REMARQUE.

Quoique la supériorité de force des cordages à quatre & à six tourons ne se trouve pas égale dans toutes ces expériences, on voit néanmoins que constamment les tourons sont d'autant

plus forts qu'ils sont en plus grand nombre, plus menus, & que leur direction est plus approchante de la parallèle avec l'axe de la corde, & cette supériorité est telle qu'elle compense souvent & même surpasse quelquefois la pesanteur de la mèche qui est inutile pour la force des cordages.

§. VIII. *S'il convient de faire des aussières avec plus de six tourons.*

On ne croit pas qu'il soit possible de faire des aussières avec plus de six tourons.

Les aussières à six tourons sont assez difficile à bien fabriquer, elles demandent toute l'attention du Cordier pour donner à chaque touron un égal degré de tension & de tortillement, ainsi il faudra se réduire à les faire de quatre, de cinq ou de six tourons tout au plus.

Quoiqu'il soit très-bien prouvé qu'il est avantageux de multiplier le nombre des tourons, nous n'oserions néanmoins décider si pour l'usage de la Marine il conviendroit toujours de préférer les aussières à cinq ou six tourons à celles à trois & à quatre, parce que l'avantage qu'on peut retirer de la multiplication des tourons s'évanouit pour peu qu'on laisse glisser quelques défauts dans la fabrique de ces cordages; & peut-on se flatter qu'on apportera tant de précautions dans des manufactures aussi grandes & aussi considérables que les Corderies de la Marine, tandis que les cordages que nous faisions avec une attention toute particulière pour nos expériences, se sont quelquefois trouvés défectueux, comme on peut l'avoir remarqué en parcourant le détail de nos expériences, & comme on le verra encore dans la suite?

§. IX. *Si l'on peut se passer de Mèche pour faire des cordages à quatre, cinq & six tourons.*

L'avantage des cordages à quatre, cinq ou six tourons seroit très-considérable si on pouvoit les commettre sans mèche; la chose n'est pas possible pour les aussières qui ont plus de quatre

tourons, mais il y a des Cordiers assez adroits pour faire des cordages à quatre tourons très-bien commis, sans le secours des mèches ; ils parviennent à rendre leurs tourons si égaux pour la grosseur, pour la roideur & pour le tortillement, & ils conduisent si bien leur toupin, que leurs tourons se roulent les uns auprès des autres aussi exactement que si l'axe du cordage étoit plein.

Comme nous avions affaire de ces cordages pour nos expériences, nous avons cherché des moyens pour les commettre avec plus de facilité ; ce qui nous a le mieux réussi, a été de placer au centre du toupin une cheville de bois pointue, qui étoit assez longue pour que son extrémité se trouvât engagée entre les quatre tourons, à l'endroit précisément où ils se commettoient actuellement ; de cette façon la cheville servoit d'appui aux tourons, à mesure que le toupin reculoit, la cheville reculoit aussi, elle sortoit d'entre les tourons qui venoient de se commettre, & se trouvoit toujours au milieu de ceux qui se commettoient actuellement. Cette pratique nous a assez bien réussi, &, avec le secours de cette cheville, nous sommes parvenus à commettre fort régulièrement & sans beaucoup de difficulté, des cordages à quatre tourons sans mèche.

Mais, dira-t-on, si moyennant cette précaution, ou seulement par l'adresse du Cordier, on peut commettre régulièrement des cordages à quatre tourons sans mèche, n'y a-t-il pas lieu de craindre que quand on chargera ces cordages de quelque poids, leurs tourons ne se dérangent ? n'aura-t-on pas lieu d'appréhender que les tourons ne perdent par le service leur disposition régulière ?

Encore si on commettoit ces tourons bien ferme, on pourroit espérer que le frottement qu'ils éprouveroient les uns contre les autres, pourroit les entretenir dans la disposition qu'on leur a fait prendre en les commettant ; mais puisqu'il a été prouvé qu'il étoit dangereux de commettre les cordages trop serré, rien ne peut empêcher ces tourons de perdre leur disposition, & alors les uns roidissant plus que les autres, ils ne seront plus en état de résister de concert au poids qui les chargera.

Ces objections sont très-bonnes, néanmoins s'il y a quelques

raiſons de penſer que les tourons qui ſeront fermement preſſés les uns ſur les autres par le tortillement, ſeront moins ſujets à ſe déranger, il y a auſſi des raiſons qui pourroient faire croire que cet accident ſera moins fréquent dans les cordages commis au quart que dans ceux qui le ſeroient au tiers; car on peut dire, les tourons des cordages commis au tiers ſont tellement ſerrés les uns ſur les autres par le tortillement, que le poids ſuſpendu au bout de ces cordes tend autant (à cauſe de leur ſituation) à les approcher les uns contre les autres, qu'à les tendre ſelon leur longueur; au lieu que les tourons des cordages commis au quart étant plus lâches, & leur direction étant plus approchante d'une parallèle à l'axe de la corde, le poids qui eſt ſuſpendu au bout, agit plus pour les tendre ſelon leur longueur qu'à les comprimer les uns contre les autres.

Si la corde étoit commiſe au cinquième, il y auroit encore moins de force employée à rapprocher les tourons, ce qui paroîtra évident ſi l'on fait attention que les tourons étant ſuppoſés placés à côté les uns des autres ſans être tortillés, ne tendroient point du tout à ſe rapprocher les uns des autres, & toute leur force s'exerceroit ſelon leur longueur.

Effectivement il eſt clair que deux fils qui ſe croiſeroient & qui ſeroient tirés par quatre forces qui agiroient par des directions perpendiculaires les unes aux autres, comme *A A A A*, *voyez la Pl. à la fin de ce Chap. fig. 9*. ces fils ſe preſſeroient beaucoup plus les uns contre les autres au point de réunion *D*, que s'ils étoient tirés ſuivant des directions plus approchantes de la parallèle *B B*, & alors ils preſſeroient plus le point de réunion *E*, que s'ils étoient tirés ſuivant des directions encore plus approchantes de la parallèle, comme *C C C C*; c'eſt un corollaire de la démonſtration que nous avons donnée dans le chapitre précédent.

Il eſt certainement beaucoup plus difficile de bien commettre un cordage à quatre tourons ſans mèche qu'avec une mèche, mais cette difficulté même a ſes avantages, parce que les Cordiers s'apperçoivent plus aiſément des fautes qu'ils commettent, car il eſt certain qu'en commettant une pareille corde, ſi l'un des tourons eſt plus gros, plus tortillé, plus tendu, en un mot, plus

roide que les autres, le Cordier s'en apperçoit tout aussi-tôt, parce qu'il voit qu'il s'approche plus de l'axe de la corde que les autres, & il est en état de remédier à cet inconvénient ; au lieu qu'avec une mèche les tourons trouvant à s'appuyer dessus, le Cordier ne peut s'appercevoir de la différence qu'il y a entre les tourons, que quand elle est considérable ; c'est principalement pour cette raison qu'en éprouvant des cordages qui avoient des mèches, il y avoit souvent des tourons qui rentroient plus que les autres vers l'axe de la corde aux endroits où la mèche avoit rompu.

Nous sommes certains par notre propre expérience qu'avec un peu d'attention l'on peut fort bien commettre de menues aussières à quatre tourons qui n'auroient pas plus de quatre pouces de grosseur, sans employer de mèche ; mais il n'est pas possible de se passer de mèche pour commettre des aussières de cette grosseur, lorsqu'elles ont six tourons.

Nous n'avons point essayé de faire commettre sans mèche des aussières à quatre tourons qui eussent plus de quatre pouces & demi de grosseur, mais on en a commis & on en commet tous les jours à Toulon de six, huit, dix, douze & quinze pouces de grosseur, qui ont paru à tout le Port bien conditionnées, & des Capitaines des plus expérimentés m'ont assuré qu'elles ne perdoient point leur forme par le service ; en un mot, toutes les aussières à quatre tourons qu'on fait à Toulon, n'ont point de mèche : on ne se souvient pas qu'on ait jamais mis de mèche dans les cordages, & l'on prétend même que la mèche étant exactement renfermée au milieu des tourons, s'y pourrit & contribue ensuite à faire pourrir les tourons.

Quand nous avons fait rompre nos petites aussières pour éprouver leur force, nous n'avons pas remarqué que les tourons perdissent plus de leur arrangement régulier que quand nous faisions rompre des cordages de pareille grosseur avec des mèches, parce que les mèches rompant immanquablement, permettoient aux tourons de se déranger.

Résultoit-il de ce dérangement un grand affoiblissement pour la corde ? c'est ce qu'on pourra connoître par les expériences que nous allons rapporter.

M. de Pontis à fait faire douze manœuvres à quatre tourons sans mèche, de chaque espèce de manœuvre, l'une étoit commise entre le tiers & le quart, & l'autre au quart; ces manœuvres furent employées à la garniture du *Profond* qui fit la campagne de l'Isle-royale en 1741, commandé par M. de Morville, M. de Pontis étant premier Lieutenant sur ce vaisseau; au retour de la campagne tous ces cordages se trouvèrent en fort bon état.

Ces manœuvres étoient, 1°. deux Galaubans volants du grand hunier, de quatre pouces trois lignes de grosseur; 2°. deux Drisses de grand hunier de deux pouces onze lignes; 3°. deux Cargues-fond de grande voile, de deux pouces six lignes de grosseur; 4°. deux Cargues-point de grand hunier, de deux pouces six lignes de grosseur; 5°. deux Cargues-fond de misaine, de deux pouces trois lignes de grosseur; enfin deux Cargues-point de petit hunier de deux pouces trois lignes de grosseur.

Toutes ces manœuvres se sont bien comportées pendant toute la campagne, quoiqu'elles fussent à quatre tourons & qu'elles n'eussent point de mèche; d'où on peut conclure qu'on ne doit point appréhender que des cordages à quatre tourons qui n'auroient point de mèche, se dérangent en servant, pourvû qu'ils soient commis bien régulièrement.

Il est vrai que M. Landré habile Lieutenant de Port m'a écrit qu'il y avoit sur le *Conquérant*, quand il repassa de Toulon sur ce vaisseau, des cordages à quatre tourons sans mèche, & qu'il avoit fait voir entr'autres à M. de Pontis un franc funi de cette fabrique dont les tourons étoient dérangés quoique ce cordage eût peu servi: après ce que nous avons dit plus haut il y a grande apparence que ce cordage étoit mal fabriqué, mais nous rapportons cette observation de M. Landré, afin de rendre compte de tout ce qui est venu à notre connoissance.

Supposé cependant, comme il y a grande apparence, qu'on puisse se passer de mèche pour les cordages à quatre tourons, il en faut absolument une pour les cordages à cinq & à six tourons, le vuide qui reste dans l'axe est trop considérable, & les tourons étant menus, échapperoient aisément les uns de dessus les autres, & se logeroient dans le vuide qui est au centre, d'autant que

que ce vuide est plus considérable qu'il ne faut pour contenir un des tourons.

Nous allons maintenant rapporter les épreuves que nous avons faites pour reconnoître la force des cordages à quatre tourons sans mèche, elles prouveront encore ce qu'on peut gagner de force en multipliant le nombre des tourons.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Tous les cordages dont nous allons parler ont été faits avec le même fil, il en est entré soixante & douze pour chaque cordage, tous ont été commis au quart, ainsi ils ne différoient les uns des autres que par le nombre de leurs tourons; il est encore bon d'observer que le poids de chaque bout, de même que la force, est un poids & une force moyenne conclue de trois bouts.

Une aussière à trois tourons de 4 pouces 2 lignes de grosseur, pesant 13 livres 5 onces deux tiers, a rompu étant chargée de 8800 livres.

Une aussière à quatre tourons sans mèche, de 4 pouces 5 lignes de grosseur, pesant 13 livres 9 onces un tiers, a rompu étant chargée de 9600 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience que le cordage à quatre tourons a été plus fort que celui à trois, d'où l'on doit conclure qu'on augmente la force des cordages en multipliant le nombre des tourons, mais comme ces cordages à quatre tourons n'avoient point de mèche, on doit de plus en conclure que quand des aussières de cette grosseur seront bien faites, leurs tourons soutiendront de grands efforts sans se déranger, quoiqu'ils ne soient point soutenus par des mèches.

§. X. *Résultat des avantages réunis dans la fabrication des cordes par les nouvelles méthodes proposées.*

Voilà bien de petits profits que nous ont fournis nos recher-

ches assurément, si on les réunit, il n'est pas douteux qu'on parviendra à faire des aussières beaucoup plus fortes que celles qu'on a coutume de fabriquer dans nos Corderies.

Pour cela il faut se rappeller tout ce qui a été dit précédemment & se souvenir, 1°. qu'il faut que le chanvre soit bien espadé & peigné, 2°. qu'il faut que le fil soit bien travaillé, qu'il n'ait point de mèche, qu'il soit plus menu que celui qu'on file ordinairement, & qu'il soit moins tortillé, c'est ce fil que nous avons appellé du *fil coulé*; 3°. qu'il ne faut pas raccourcir les fils pour en faire une aussière d'un tiers de leur longueur, mais seulement d'un quart ou même d'un cinquième; 4°. qu'il est avantageux encore de multiplier le nombre des tourons: essayons de mettre à profit ces différentes observations, & jugeons par l'expérience quel avantage on en peut espérer.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière ordinaire à quatre tourons, composée de fils faits à l'ordinaire, ces fils avoient été ourdis à trente pieds, s'étoient raccourcis d'un tiers & avoient par conséquent donné une corde de 20 pieds qui avoit 1 pouce 3 lignes de circonférence & qui pesoit 24 onces, elle avoit une petite mèche de deux fils.

L'aussière que nous avons fait faire pour mettre en comparaison avec celle-ci, étoit faite conséquemment aux observations précédentes, c'est-à-dire qu'elle avoit, 1°. six tourons; 2°. le fil dont elle étoit formée, étoit du fil coulé, que l'on fait être plus menu & moins tortillé que celui de la corde précédente, aussi étoit-elle faite de trente fils, savoir, cinq par touron quoiqu'elle lui fût à peu près égale en grosseur & précisément de même poids; 3°. enfin ces fils ourdis à la même longueur que les précédents, savoir, de trente pieds, ne furent raccourcis que d'un cinquième, en sorte que nous avions une corde de vingt-quatre pieds qui avoit aussi une petite mèche comme la précédente.

Quoique ces deux cordes eussent été ourdies à la même longueur de trente pieds, on voit qu'elles n'étoient pas égales en-

tr'elles, puisque la première n'avoit que vingt pieds de longueur ; & que la seconde en avoit vingt-quatre ; cette dernière avoit donc quatre pieds de plus que l'autre, ce qui revient à un sixième ; elle avoit néanmoins été faite précisément avec la même quantité de chanvre, puisqu'elles pesoient l'une & l'autre vingt-quatre onces, ainsi avec la même quantité de matière nous avions une corde d'un sixième plus longue que l'autre ; il étoit donc entré un sixième de matière de moins dans la même longueur de corde, de sorte qu'avec vingt onces de matière de moins on auroit pû faire une même longueur de corde : voyons maintenant quelles furent les forces de ces deux cordes.

La première, faite suivant l'usage ordinaire, ne pût supporter 1200 livres sans se rompre ; la seconde soutint non-seulement ce poids-là mais elle ne rompit qu'après avoir été chargée de 1700 livres, quoiqu'il y eût un sixième de matière de moins que dans la corde ordinaire avec laquelle elle vient d'être comparée, eu égard à la plus grande longueur de la nôtre.

Ces deux cordes avoient une mèche faite suivant nos principes, qui se trouva après l'épreuve, dans l'une comme dans l'autre, entière & bien conditionnée.

On peut juger par cette expérience, de la supériorité des nouvelles cordes ; passons à une seconde.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une aussière comme on la fait ordinairement, de trois tourons sans mèche, elle étoit composée de vingt-quatre fils ordinaires ; il y avoit donc huit fils par touron, qui étant ourdis à trente-un pieds, fournirent une corde de vingt pieds, parce qu'elle étoit commise suivant l'usage établi dans la Corderie ; elle avoit un pouce trois lignes de grosseur, pesoit vingt-trois onces, & rompit dans l'épreuve étant chargée de 1600 livres ; voici celle qu'on fit pour lui comparer.

Elle étoit faite 1°. avec vingt-six fils coulés ; 2°. elle avoit six tourons, & par conséquent six fils par touron, avec une mèche de quatre fils ; 3°. les fils ourdis à trente pieds, comme les précédents, ne s'étant raccourcis que d'un cinquième, donnèrent

une corde de vingt-quatre pieds ; d'ailleurs, elle avoit un pouce trois lignes de grosseur, mais elle ne pesoit que vingt onces, y compris la mèche qui pesoit plus d'une once & demie ; comme cette mèche ne contribuoit en rien à la force de la corde, on peut la soustraire & ne compter que dix-huit onces & demie de matière utile, cette corde porta 1700 livres & ne rompit qu'après avoir été chargée de 1710.

REMARQUE.

Pour juger de la supériorité de cette dernière corde sur l'autre, il faut se souvenir qu'après avoir été achevée elle avoit vingt-quatre pieds & que l'autre n'en avoit que vingt ; il auroit donc fallu soustraire un sixième de la seconde pour la rendre égale à l'autre, en sorte qu'avec quinze onces & demie de chanvre tout au plus, on auroit pu avoir une corde égale en longueur, ce qui revient à peu près à un tiers de matière de moins, puisque l'autre pesoit vingt-trois onces.

On voit évidemment par ce petit calcul, qu'il n'a fallu dans cette nouvelle corde que les deux tiers de la matière qu'on a employée dans la corde ordinaire qu'on lui compare, pour la rendre de même longueur, & l'on sait par l'épreuve qu'on en a faite, que nonobstant cela sa force étoit encore de beaucoup supérieure à l'autre, puisque la corde ordinaire n'a porté que 1600 livres, & que celle dont il est question n'a rompu qu'étant chargée de 1710 livres.

Mais cet avantage des nouvelles aussières paroîtra encore plus distinctement par les expériences suivantes.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une aussière à trois tourons sans mèche, avec du fil ordinaire, chaque touron avoit six fils & par conséquent la corde en avoit dix-huit, ils furent ourdis à trente-six pieds, & s'étant raccourcis d'un tiers en les commettant, ils formèrent une corde ordinaire de vingt-quatre pieds de longueur, elle avoit un pouce deux lignes de grosseur & pesoit dix-sept onces.

Nous fimes faire enfuite une auffière conformément à nos obfervations, pour la comparer à la corde précédente; cette auffière étoit faite, 1°. avec vingt-quatre fils coulés; 2°. elle avoit fix tourons avec une mèche; 3°. on ne fit raccourcir les fils en les commettant, que d'un cinquième, & on ne leur donna pour cette raifon que trente pieds de longueur en les ourdiffant, afin qu'ils formaffent une corde de vingt-quatre pieds de longueur: moyennant ces précautions elle fe trouva pareille à la précédente, c'eft-à-dire qu'elle pefoit comme elle dix-fept onces en y comprenant la mèche; ainfi ces deux cordes étoient auffi pefantes l'une que l'autre & avoient une même longueur; il eft vrai que la corde faite fuivant nos principes, avoit un pouce quatre lignes de circonférence, & qu'ainfi elle étoit de deux lignes plus groffe que la corde ordinaire, elle ne s'eft pas trouvée plus groffe, parce qu'elle contenoit plus de matière, mais parce que premièrement les tourons étant roulés fur une mèche, occupoient plus d'efpace, & fecondement parce qu'étant moins tortillée, les fibres du chanvre dont elle étoit formée, étoient moins comprimées.

Ces deux cordes de même poids & de même longueur (car on ne veut pas même fouftraire le poids de la mèche de la corde à fix tourons) furent-elles de même force? on va le voir.

La première rompit chargée de 875 livres, & la nôtre ne rompit qu'étant chargée de 1325 livres.

REMARQUE.

On eft donc parvenu à augmenter la force des cordes de plus de la moitié, en forte qu'on peut compter fans crainte de fe tromper, que la force des nouvelles cordes eft à celle des anciennes comme trois eft à deux, d'où il fuit qu'avec les deux tiers de chanvre qu'on emploie ordinairement à faire une auffière, on en pourra conftruire une, fuivant nos principes, qui fera de même longueur, & pour le moins auffi forte. Cette conféquence étonnera fans doute, puifque nous en avons été furpris nous-mêmes, ce qui nous a engagé à nous en affurer par d'autres expériences.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Une aussière à trois tourons, composée de vingt-quatre fils ordinaires, commise au tiers, ayant vingt-quatre pieds de longueur, un pouce trois lignes de grosseur, pesoit 22 onces.

Une aussière à six tourons, avec une mèche, composée de dix-huit fils coulés, commise au cinquième, ayant vingt-quatre pieds de longueur, n'avoit qu'un pouce deux lignes de grosseur, & ne pesoit que quatorze onces & demie en y comprenant la mèche, de sorte qu'il s'en falloit quelque chose qu'on n'eût employé pour faire cette corde les deux tiers du chanvre qui étoit entré dans la corde ordinaire, à laquelle elle se trouvoit égale en longueur: voici quelles furent les forces de ces deux cordes.

La corde faite suivant l'usage ordinaire rompit étant chargée de 885 livres.

La corde faite suivant nos principes, avec plus d'un tiers de matière de moins, quoiqu'égale en longueur, ne rompit qu'étant chargée de 1050 livres.

REMARQUE.

Toutes ces expériences sont très-décisives, néanmoins pour lever tous les doutes, nous avons cru en devoir exécuter sur de plus gros cordages; & comme, pour des raisons que nous dirons dans la suite, il y a bien des cas où il conviendra de perdre un peu sur la force des cordages, pour les avoir commis plus serré qu'au cinquième, nous nous sommes proposés de connoître l'avantage qu'on pourroit retirer en employant du fil coulé & en commettant les cordages au quart, & nous ne les avons faits qu'avec quatre tourons, parce que nous ne pensons pas qu'il convienne d'en faire dans les Ports avec un plus grand nombre de tourons.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Les quatre cordages dont nous allons parler, furent faits à

l'ordinaire, c'eſt-à-dire, 1°. qu'ils furent tous faits avec du chanvre de Bretagne préparé & filé ſuivant l'uſage du Port de Breſt; 2°. qu'ils furent compoſés de trois tourons & commis au tiers; 3°. il eſt bon de remarquer que la force & le poids des cordages dont nous parlons, ont été conclus ſur vingt-quatre bouts qu'on a éprouvés chacun en particulier, & pris ſur quatre différentes pièces.

Or il ſuit de toutes ces épreuves que la force d'une auſſière ordinaire à trois tourons qui pèſe 6 livres 14 onces, eſt de 6007 livres.

Nous avons fait faire un autre cordage, 1°. auſſi de chanvre de Bretagne, 2°. de fil coulé, 3°. à quatre tourons, 4°. commis au quart.

Le poids moyen de chaque bout pris ſur ſix, étoit de 5 livres 11 onces, & la force moyenne, auſſi conclue de ſix bouts qui ont été rompus chacun en particulier, a été de 6832 livres.

REMARQUE.

On voit déja que ce cordage qui eſt plus léger d'une livre trois onces que le cordage ordinaire, a néanmoins été plus fort de 825 livres; & ſi l'on veut égaler les matières dans ces deux cordages, on trouvera que ſi notre cordage eût été auſſi peſant que le cordage ordinaire, il n'auroit rompu qu'étant chargé de 8258 livres, & qu'il auroit été plus fort que le cordage ordinaire de 2251 livres, ce qui fait un avantage qui excède de beaucoup le tiers.

Mais ſuppoſé qu'on n'eût d'autre intention que d'augmenter la force des cordages, on pourroit encore avoir un plus grand avantage, en ne commettant ce même cordage qu'au cinquième, au lieu du quart, comme on va le voir par l'expérience ſuivante.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous ne cherchons plus à connoître quelle eſt la force moyenne des cordages ordinaires, puiſqu'elle a été ſi bien établie dans l'expérience précédente; ainſi nous comptons qu'une auſſière à

trois tourons faite à l'ordinaire, qui pesera 6 livres 14 onces, rompra étant chargée de 6007 livres.

Mais nous avons fait faire pour comparer à cette corde ordinaire, une aussière, 1°. faite avec du chanvre de Bretagne, 2°. avec du fil coulé, 3°. à quatre tourons, 4°. commise au cinquième.

Chaque bout, poids moyen pris sur six bouts, pesoit 5 livres 12 onces, & ce cordage n'a rompu qu'étant chargé de 6950 livres.

REMARQUE.

Ce cordage, quoique d'une livre deux onces plus léger que le cordage ordinaire, a néanmoins été plus fort de 943 livres, & ce même cordage commis au cinquième, qui n'est que d'une once plus pesant que celui de l'expérience précédente, qui étoit commis au quart, l'a néanmoins surpassé en force, de 118 livres.

Mais il ne faut pas s'en tenir à cet examen superficiel, il faut examiner quelle auroit été la force de notre cordage commis au cinquième, s'il avoit été aussi pesant que celui commis à l'ordinaire, & alors nous verrons qu'il n'auroit rompu qu'étant chargé de plus de 8309 livres, & qu'ainsi il auroit été plus fort que le cordage ordinaire de 2302 livres, ce qui fait près de moitié de différence.

Nous n'avons pas cru devoir en demeurer là, il nous a paru nécessaire de réunir tous les avantages possibles dans un même cordage d'une grosseur un peu plus considérable que ceux que nous avons éprouvés en premier lieu, c'est ce qu'on va voir dans l'expérience suivante.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Nous partons encore de l'épreuve précédente pour la force des cordages ordinaires qui pesant 6 livres 14 onces, ont rompu étant chargés de 6007 livres.

Mais pour avoir un objet plus certain de comparaison, nous avons éprouvé vingt-quatre bouts de cordages tirés de quatre différentes pièces de cordages faits selon nos principes, & nous avons

avons établi ſur tout cela le poids moyen de nos cordages & leur force moyenne : voici comme nous avons fait fabriquer ces cordages.

1°. Ils étoient tous de chanvre de Bretagne, 2o. de fil coulé, 3°. à ſix tourons, 4°. commis au quart.

La peſanteur moyenne de ces cordages s'eſt trouvée de 6 livres 12 onces, & leur force moyenne de 7585 livres.

Ces cordages, quoique plus légers de deux onces que les cordages ordinaires, ont été plus forts de 1578 livres, & ſi l'on égale la quantité de matière dans ces deux cordages, on trouvera que la force de ce cordage à ſix tourons auroit été de 7725 livres, & auroit ſurpaſſé celle du cordage ordinaire, de 1718 livres, ce qui fait une ſupériorité de force qui excède de près d'un tiers.

Il n'eſt pas ſurprenant que la ſupériorité de force de ces cordages ne ſoit pas auſſi conſidérable que celle des cordages à quatre tourons commis au cinquième, parce qu'on gagne ſûrement moins en multipliant les tourons qu'en diminuant du tortillement; mais ces cordages à ſix tourons commis au quart devroient être un peu plus forts que les cordages à quatre tourons commis auſſi au quart, & néanmoins ils ſont un peu moins forts, ce que nous attribuons à ce que la mèche de ces cordages à ſix tourons étoit trop groſſe, car elle étoit de la groſſeur d'un des tourons, ce qui fait un ſeptième au total de matière inutile.

D'ailleurs les cordages à ſix tourons ſont très-difficiles à bien commettre, le Maître Cordier n'en avoit jamais fait de cette eſpèce, ainſi il n'eſt pas douteux qu'ils avoient beaucoup de défauts; ce qui le prouve, c'eſt qu'un de ces cordages qui ne peſoit que 7 livres deux onces, n'a rompu, poids moyen, que ſous 9454 livres 14 onces; ſi l'on ajoûte au cordage ordinaire ce qu'il a moins de matière que celui-ci, on trouvera qu'il auroit porté 6335 livres, néanmoins il ſeroit encore plus foible que le nouveau cordage, de 3119 livres; mais ce qui fait un grand défaut dans cette épreuve, c'eſt qu'il y a eu un de nos cordages qui étoit ſi défectueux, qu'il n'a pu porter que 7084 livres,

quoiqu'il pesât 7 livres 12 onces, & nous avons fait entrer ce cordage en compte comme les autres.

Voyons maintenant quelle sera la force des cordages à six tourons, commis au cinquième.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons encore fait faire quatre pièces de cordages, 1°. avec du chanvre de Bretagne, 2°. avec du fil coulé, 3°. à six tourons, 4°. commis au cinquième, le poids moyen s'est trouvé de 7 livres 6 onces, & la force moyenne de 7446 livres; mais comme ils étoient de huit onces plus pesants que les cordages ordinaires, il faut les égaler en matière par le calcul, & alors on trouvera que le cordage ordinaire auroit porté 6443 livres.

Malgré cela les nouveaux cordages ont été plus forts de 1003 livres; cet avantage n'est pas si considérable que celui qu'on a obtenu avec les cordages à quatre tourons, ce qui vient, 1°. de ce que la mèche étoit trop grosse, 2°. & principalement de ce que ces cordages, quoique faits par un excellent Cordier, n'étoient pas bien commis, de l'aveu même du Maître Cordier qui les avoit faits, qui me dit plusieurs fois qu'il faudroit s'être exercé à faire de pareils cordages pour y réussir; & s'ils ont mieux réussi dans les petites épreuves que dans celle-ci, c'est qu'il est beaucoup plus aisé de bien commettre quelques brasses de cordage, que de commettre des pièces de 60 & de 160 brasses.

Et ce qui prouve bien la vérité de ce que nous venons de dire, c'est qu'il y a eu une pièce de notre expérience qui n'a porté que 7067 livres, quoiqu'elle pesât 7 livres 9 onces, pendant qu'une autre qui ne pesoit que 7 livres 3 onces, a supporté 8454 livres 14 onces.

Nous aurions pu ne point compter ce cordage défectueux, puisqu'on table sur de l'ouvrage bien fait, mais nous nous sommes fait une loi de rapporter le résultat de nos épreuves tel qu'il s'est trouvé.

§. XI. *Des noms & des usages des cordages dont on vient de parler.*

Il y a des Ports où l'on se sert fort peu d'aussières à quatre tourons, pendant qu'on en fait un grand usage dans d'autres Ports, ce qui dépend de l'estime que les Maîtres d'équipage font des unes ou des autres ; c'est pourquoi on fait quelquefois des pièces de hauban en aussière à quatre tourons, depuis quatre pouces jusqu'à dix, des tournevires depuis six pouces jusqu'à onze, des itagues de grande vergue depuis six pouces jusqu'à onze, des aussières ordinaires sans destination précise, des francs funins, des garans de caliornes, des garans de palans, des rides, &c. depuis un pouce jusqu'à dix.

On voit par le nom de ces manœuvres quel en doit être l'usage.

RÉCAPITULATION.

Nous avons commencé par expliquer quelle différence il y a entre la façon de fabriquer les aussières à quatre, cinq & six tourons, d'avec celle à trois.

Nous avons ensuite examiné pourquoi on met souvent une mèche dans les aussières qui ont plus de trois tourons.

Nous avons fixé quelle grosseur il convenoit de donner aux mèches.

Nous avons rapporté ce qui nous avoit le mieux réussi pour faire des mèches qui fussent moins sujettes à se rompre.

Étant bien instruits de la manière de fabriquer les aussières à quatre, cinq & six tourons, nous avons rapporté les défauts qu'on a coûtume de reprocher à ces cordages.

Nous avons ensuite détaillé ce qu'on peut dire à l'avantage des cordages qui ont plus de trois tourons.

Nous avons donné le détail de plusieurs expériences, qui prouvent qu'on augmente la force des cordages en multipliant le nombre des tourons.

Nous avons expliqué les raisons qui nous font penser qu'on ne peut pas faire de cordage avec plus de six tourons.

Nous avons même avoué que nous n'osions conseiller d'en faire avec plus de quatre.

Nous avons ensuite examiné si on ne pourroit pas faire les cordages à quatre tourons, sans employer de mèche.

Enfin nous avons rapporté un grand nombre d'expériences, où nous avons essayé de réunir tous les avantages dont nos recherches précédentes nous ont mis à portée de profiter, & avec ce secours nous sommes parvenus à augmenter la force des cordes de près de moitié.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE NEUVIÉME.

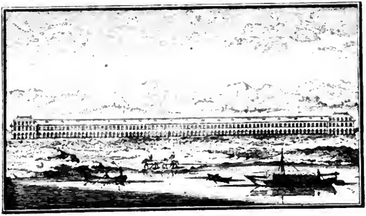
LA vignette représente la vûe de la Corderie de Rochefort; aux deux extrémités on voit deux pavillons dans lesquels sont les atteliers des espadeurs & des peigneurs, & les magasins pour les tourets & pour le chanvre; au milieu de la Corderie est un gros pavillon dans lequel sont les magasins des cordages, & au-dessus l'attelier de la garniture.

Derrière cette Corderie est un plan d'arbres, qui forme de belles Corderies découvertes.

PLANCHE.

La planche représente des ouvriers occupés à commettre une aussière à quatre tourons; on peut remarquer, 1°. deux ouvriers qui tournent la manivelle du quarré; 2°. le Maître Cordier qui examine si au sortir du toupin les tourons se commettent bien; 3°. un petit garçon qui tient la mèche qui traverse le toupin & qui remplit le vuide qui seroit entre les quatre tourons; 4°. quatre Compagnons Cordiers qui tournent les manivelles du chantier; 5°. le carrosse qui porte le toupin est en traîneau, & n'a point de roulettes comme celui du chapitre précédent: on trouve ces deux espèces de carrosses dans les Corderies, mais pour se servir de carrosse en traîneau, il faut que le plancher de la Corderie soit bien uni.

Au bas de la même planche il y a plusieurs figures qui ont rapport aux démonstrations qui se trouvent dans le chapitre.



CHAPITRE DIXIÈME.

Attelier des Commetteurs.

Des cordages composés, ou deux fois commis, qu'on nomme ordinairement des Grelins.

APRÈS ce qui a été dit dans le chapitre précédent, on concevra aisément que si l'on prend trois aussières, & qu'on les tortille plus que ne l'exige l'élasticité de leurs tourons, elles acquerront un degré de force élastique qui les mettra en état de se commettre de nouveau les unes avec les autres, & on aura par ce moyen une corde composée de trois aussières, ou une corde composée d'autres cordes; ce sont ces cordes composées qu'on appelle *des Grelins*.

Ce terme, quoique générique, n'est cependant ordinairement employé que pour les cordages qui n'excèdent pas une

certaine grosseur, car quand ils ont dix-huit, vingt, vingt-deux pouces de circonférence, ou plûtôt quand ils sont destinés à servir aux ancres, on les nomme *des cables ;* s'ils doivent servir à retenir les grapins des galères, on les nomme *des gummes*, ou simplement *des cordages de fonde*, parce qu'on dit en Italien, en Espagnol & en Provençal *dare fondo*, *dar fondo*, donner fonde, pour dire *mouiller*, c'est le terme des navigateurs dans la Méditerranée ; mais cette distinction est inutile pour ce que nous avons à dire, tous ces cordages étant fabriqués de la même façon, ainsi il nous suffit d'expliquer comment on les fait.

ARTICLE PREMIER.

De la fabrique des Grelins.

Suivant l'idée générale que nous venons de donner des grelins, il est clair qu'il suffit pour les faire, de mettre des aussières sur les manivelles du chantier & du quarré, comme on mettroit des tourons, de tourner ces manivelles dans le sens du tortillement des aussières, jusqu'à ce qu'elles aient acquis l'élasticité qu'on juge leur être nécessaire, de réunir les aussières à une seule grande manivelle par le bout qui répond au quarré, de placer le toupin à l'angle de réunion des tourons, de l'amarrer sur son chariot, & enfin de commettre ce cordage comme nous avons dit qu'on commettoit les grosses aussières.

C'est à quoi se réduit la pratique des Cordiers pour faire des grelins de toute sorte de grosseur.

Il est seulement bon de remarquer que, quoiqu'exactement parlant les grelins soient composés d'aussières, néanmoins les Cordiers nomment *cordons* les aussières qui sont destinées à faire des grelins ; ainsi lorsque nous parlerons des cordons, il faut concevoir que ce sont de vraies aussières, qui sont destinées à être commises les unes avec les autres pour en faire des grelins.

De cette façon les tourons sont composés de fils simplement tortillés les uns sur les autres, les cordons sont formés de tourons commis ensemble, & les grelins de cordons commis les uns avec les autres.

On appelle souvent *cabler*, lorsqu'on réunit ensemble plusieurs cordons, au lieu qu'on se sert du terme de *commettre*, lorsqu'on réunit des tourons : il est bon d'expliquer ces termes pour mieux se faire entendre des ouvriers.

Les grelins ont plusieurs avantages sur les aussières.

§. I. *Premier avantage des cordages commis en grelin, sur ceux qui le sont en aussière.*

On commet deux fois les cordages en grelin, afin que lorsqu'ils auront à souffrir quelque frottement violent les fibres du chanvre soient tellement entrelacées & embarrassées les unes dans les autres, qu'elles ne puissent se dégager facilement ; quelques fils viennent-ils à se rompre, la corde est à la vérité affoiblie en cet endroit, mais comme ces fils sont tellement serrés par les cordons qui passent dessus, qu'ils ne peuvent se séparer plus avant, il n'y a que ce seul endroit de la corde qui souffre, tout le reste du cable est aussi fort qu'auparavant, & il n'y a pas à craindre que cet accident le rende défectueux dans les autres parties de la longueur du cordage, duquel on peut se servir après avoir retranché la partie endommagée, supposé qu'elle le soit au point qu'on craignît que le cable ne pût résister dans cet endroit aux efforts qu'il est obligé d'essuyer.

§. II. *Second avantage des cordages commis en grelins.*

Les Cordiers prétendent, aussi-bien que la plûpart des Marins, que l'eau de la mer dans laquelle ces cordages sont presque toujours plongés, pénétreroit avec plus de facilité dans l'intérieur des cables, si on les commettoit en aussière, & que cela les feroit pourrir plus aisément.

Nous ne croyons pas que ce soit la façon de commettre les cordages qui les rende moins perméables à l'eau ; il ne faut pas nier que l'eau pénétrera plus promptement & plus abondamment dans un cordage qui sera commis mollement, que dans un qui sera fort dur, mais cette circonstance peut regarder

les cordages commis en grelin, comme ceux qui le feroient en auſſière.

Il eſt donc queſtion de ſavoir s'il convient de commettre un cordage fort ſerré, fort dur, pour empêcher que l'eau ne le pénètre auſſi promptement & auſſi abondamment, & cela pour les cordages en auſſière comme pour les grelins.

C'eſt une queſtion que nous examinerons dans un autre endroit, il ſuffit pour le préſent d'avoir fait remarquer que l'eau pénétrera à peu près auſſi-bien dans un grelin qui ſera peu commis, que dans une auſſière.

Nous eſpérons prouver dans la ſuite que cet avantage que les cordiers donnent aux grelins, ſe réduit à bien peu de choſe, auſſi eſt-ce ſur de meilleures raiſons que nous croyons que les grelins ſont ſouvent préférables aux auſſières; ſi on n'appercevoit pas des avantages réels, on ne croiroit pas qu'il convînt de ſe donner la peine de faire trois cordes différentes pour les réduire enſuite en une ſeule, il ſeroit bien plus court de faire d'abord une auſſière de la groſſeur dont on juge avoir beſoin.

§. III. *Troiſième avantage qu'il y a à faire des grelins.*

Nous avons prouvé dans le chapitre précédent qu'il étoit avantageux de multiplier le nombre des tourons; 1°. parce qu'un touron qui eſt menu, ſe commet par une moindre force élaſtique qu'un touron qui eſt gros, *voyez le chapitre 7;* 2°. parce que plus un touron eſt menu & moins il y a de différence entre la tenſion des fils qui ſont au centre du touron, & la tenſion de ceux de la circonférence; le plus ſûr moyen de multiplier le nombre des tourons, eſt de faire les cordages en grelin, puiſqu'il ne paroît pas qu'on puiſſe faire des auſſières avec plus de ſix tourons, au lieu que le plus ſimple de tous les grelins en a neuf, & on ſeroit maître de multiplier les tourons dans un gros cable preſqu'à l'infini; nous allons le prouver.

On peut faire des grelins avec toutes ſortes d'auſſières, & les compoſer d'autant de cordons qu'on met de tourons dans les auſſières; ainſi on peut faire des grelins,

1°. A

1°. A trois cordons composés chacun de trois tourons, neuf tourons.

2°. A quatre cordons composés chacun de trois tourons, douze tourons.

3°. A trois cordons composés chacun de quatre tourons, douze tourons.

4°. A trois cordons composés chacun de cinq tourons, quinze tourons.

5°. A cinq cordons composés chacun de trois tourons, quinze tourons.

6°. A quatre cordons composés chacun de quatre tourons, seize tourons.

7°. A trois cordons composés chacun de six tourons, dix-huit tourons.

8°. A six cordons composés chacun de trois tourons, dix-huit tourons.

9°. A quatre cordons composés chacun de cinq tourons, vingt tourons.

10°. A cinq cordons composés chacun de quatre tourons, vingt tourons.

11°. A quatre cordons composés chacun de six tourons, vingt-quatre tourons.

12°. A six cordons composés chacun de quatre tourons, vingt-quatre tourons.

13°. A cinq cordons composés chacun de cinq tourons, vingt-cinq tourons.

14°. A cinq cordons composés chacun de six tourons, trente tourons.

15°. A six cordons composés chacun de cinq tourons trente tourons.

16°. A six cordons composés chacun de six tourons, trente-six tourons.

Ce n'est pas tout, il seroit possible de faire des cordes commises trois fois, nous les nommerons *des Archigrelins*, c'est-à-dire, des grelins composés d'autres grelins; en ce cas les plus simples de ces archigrelins seroient à vingt-sept tourons, & si l'on faisoit les cordons à six tourons, les grelins de même à

ſix cordons, & l'archigrelin auſſi avec ſix grelins, on auroit une corde qui ſeroit compoſée de 216 tourons : on voit par-là qu'on eſt maître de multiplier les tourons tant qu'on voudra.

Les cordes en ſeroient-elles meilleures ? j'en doute, il ne ſeroit guères poſſible de multiplier ainſi les opérations ſans augmenter le tortillement, & ſurement on perdroit plus par cette augmentation du tortillement, qu'on ne gagneroit par la multiplication des tourons ; ces cordes deviendroient ſi roides qu'on ne pourroit les manier, ſur-tout quand elles ſeroient mouillées.

D'ailleurs, elles ſeroient très-difficiles à fabriquer, & par conſéquent très-ſujettes à avoir des défauts : nous nous en ſommes bien apperçus quand nous avons fait faire des grelins de 120 braſſes de longueur, qui étoient compoſés de trente-ſix tourons.

Mais tous les grelins qu'on fait dans les Ports ſont à trois cordons, chaque cordon étant compoſé de trois tourons, ce qui fait en tout neuf tourons.

On en fait auſſi dans l'intention de les rendre plus propres à rouler dans les poulies, qui ont quatre cordons compoſés chacun de trois tourons, ce qui fait en tout douze tourons.

Il eſt naturel qu'on faſſe beaucoup de grelins à neuf tourons, puiſque ce ſont les plus ſimples de tous & les plus faciles à travailler ; c'eſt la ſeule raiſon de préférence que nous puiſſions appercevoir.

Mais ſi l'on veut faire des grelins à douze tourons, lequel vaut mieux de les faire avec trois cordons qui ſeroient compoſés chacun de quatre tourons, ou bien de les faire avec quatre cordons qui ſeroient chacun compoſés ſeulement de trois tourons ?

Nous croyons appercevoir dans chacune de ces pratiques, des avantages qui ſe compenſent.

Le grelin qui ſera fait avec quatre cordons, ſera plus uni, les hélices que chaque cordon décrira, ſeront moins courbes, il reſtera un vuide dans l'axe de la corde, ou bien les tourons ſe rouleront ſur une mèche qui empêchera qu'ils ne faſſent des plis ſi aigus ; enfin ces grelins ſeront plus flexibles.

Mais les grelins à trois cordons auront aussi des avantages, ils n'auront point de mèche, les tourons qui composeront les cordons seront assez fins (à moins que le cordage ne soit fort gros) pour qu'un Cordier médiocrement habile puisse les commettre sans mèche; enfin cette dernière espèce de grelin sera plus aisée à commettre, ce qui ne doit pas être négligé.

Il nous paroît donc que ces deux espèces de grelins ont des avantages qui se compensent à peu de chose près; mais pourquoi ne fait-on pas des grelins avec quatre cordons, qui seroient chacun composés de quatre tourons? ces cordages réuniroient tous les avantages des deux espèces dont nous venons de parler, & outre cela, comme ils seroient composés de seize tourons, ils auroient encore l'avantage d'avoir leurs tourons plus fins que ceux des autres, qui ne sont qu'à douze.

Qu'on ne dise pas que ce qu'on gagnera par cette multiplication des tourons, compensera à peine le poids des mèches, puisque les tourons seront si fins pour quantité de manœuvres, qu'on n'aura pas besoin d'employer de mèche pour les commettre; on en jugera par l'exemple suivant.

Un grelin de sept pouces trois quarts de circonférence est assez gros pour quantité de manœuvres courantes, néanmoins en supposant les fils de la grosseur ordinaire, il ne sera composé que de deux cents quarante fils, qui étant divisés par seize, nombre des tourons, on trouvera qu'il ne doit entrer que quinze fils dans chaque touron, & ils seroient encore assez menus pour que les cordons composés de quatre de ces tourons, pussent être commis quatre à quatre sans mèche.

La grande difficulté qu'il y auroit à commettre des cordages plus composés, fait que nous croyons qu'il ne convient pas d'en fabriquer dans les Corderies du Roi, quoiqu'il soit évident que si on pouvoit remédier aux inconvénients de la fabrication, ils en seroient considérablement plus forts.

On trouvera à la fin de ce chapitre les expériences que nous avons faites pour reconnoître quelle est la force des archigrelins.

§. IV. *A quelle longueur on ourdit les fils pour un grelin, & quel raccourciſſement ſouffrent ces fils.*

Si l'on prenoit des auſſières ordinaires pour en faire un grelin, comme les fils qui compoſent ces auſſières ſe feroient déja raccourcis d'un tiers de leur longueur, & que pour cabler ces auſſières il faut qu'elles ſouffrent encore un raccourciſſement, il s'enſuit qu'un tel grelin ſeroit commis plus ſerré que ne le ſont les auſſières, puiſqu'il ſeroit commis au delà d'un tiers.

Beaucoup de Cordiers ſuivent cette pratique :

S'ils veulent faire une auſſière qui ait 120 braſſes de longueur, ils ourdiſſent les fils à 190 braſſes; en virant ſur les tourons, ils les raccourciſſent de 30; en commettant les tourons, ils les raccourciſſent de 29; en virant ſur les cordons, ils les raccourciſſent de 10; & enfin en cablant, ils les raccourciſſent encore de dix; ainſi le total de raccourciſſement eſt de 70, qui étant retranchés de 190, le grelin reſte de 120.

C'eſt-là l'uſage le plus commun, néanmoins quelques Cordiers ne commettent leurs grelins qu'au tiers, comme les auſſières, & dans cette vûe s'ils veulent avoir un cordage de 120 braſſes, ils ourdiſſent leurs fils à 180; en virant ſur les tourons pour les mettre en état d'être commis en cordons, il les raccourciſſent de 30; en commettant les tourons, ils les raccourciſſent de 13; en virant ſur les cordons pour les diſpoſer à être cablés, ils les raccourciſſent de 9; enfin en cablant, ils les raccourciſſent encore de 8; le total du raccourciſſement ſe monte à 60, qui fait préciſément le tiers de la longueur à laquelle on avoit ourdi les fils; ſi on les retranche de 180, il reſtera pour la longueur du grelin 120.

Depuis que nous avons fait des expériences à Rochefort, le Maître Cordier commet ſes grelins un peu moins qu'au tiers ou aux trois dixièmes, comme on le va voir par l'énumération des différents raccourciſſements qu'il a coûtume de leur donner.

Il ourdit ſes fils à 190 braſſes, il raccourcit ſes tourons de 38 braſſes, en les commettant en cordons 12 braſſes, en tordant

les cordons 10 brasses, en commettant le grelin 6 brasses, quand la pièce est finie 2 brasses, ce qui fait 68 brasses, qui étant retranchées de 190, il reste pour la longueur du cable 122 brasses.

Il n'est pas douteux que le petit nombre de Cordiers qui suivent cette dernière méthode, ne fassent des grelins beaucoup plus forts que les autres ; mais on peut faire encore mieux, en ne commettant les grelins qu'au quart ou au cinquième, & en ce cas on pourra suivre à peu près les règles suivantes.

§. V. *Règle pour commettre un grelin au quart.*

On ourdira les fils à 190 brasses ; en virant sur les tourons on les raccourcira de 12 ; en commettant, de 11 ; en virant sur les cordons, de 12 & demie, enfin en cablant, de 12 brasses ; raccourcissement total 47 brasses & demie ; reste pour la longueur du grelin 142 brasses & demie, plus long qu'à l'ordinaire de 22 brasses & demie.

§. VI. *Règle pour commettre un grelin au cinquième.*

Il faudra ourdir les fils à 190 brasses, on les raccourcira en virant sur les tourons, de 10 ; en commettant les tourons, de 9 ; en virant sur les cordons, de 10, enfin en cablant, de 9 ; total du raccourcissement 38 brasses ; reste pour la longueur du grelin 172 brasses, plus long qu'à l'ordinaire de 52 brasses ; ainsi pour commettre toute sorte de grelins au quart, il faut commencer par diviser la longueur des fils par quatre, si ces fils ont 190 brasses, on trouvera au quotient 47 brasses & demie, qui expriment tout le raccourcissement que les fils doivent éprouver.

Ensuite, comme il y a quatre opérations pour faire un grelin, il faut diviser ces quarante-sept brasses & demie par quatre, on trouvera au quotient cinquante-neuf pieds neuf pouces, qui doivent être employés à chaque raccourcissement, & on met, si l'on veut, la fraction de neuf pouces en augmentation du tortillement des cordons, ce qui fait que le grelin s'entretient mieux

commis ; pour plusieurs de nos expériences nous avons même diminué du tortillement des deux premières opérations, & nous avons augmenté proportionnellement le tortillement des deux dernières : on peut voir dans le chapitre des aussières que la répartition du tortillement entre les diverses opérations n'est pas une chose indifférente.

A l'égard des grelins commis au cinquième, on divise la longueur des fils par cinq, & ce qui se trouve au quotient par quatre.

Pour nous assurer de l'exactitude des raisonnements que nous venons de faire dans les articles précédents, nous avons consulté l'expérience, celle qui suit est faite pour comparer la force d'un grelin à douze tourons avec la force d'une aussière à quatre.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire un petit grelin comme on les fait ordinairement, c'est-à-dire qu'il étoit composé de trois aussières ou plûtôt de trois cordons, & chacun de ces cordons avoit quatre tourons formés de deux fils chacun, en sorte que le grelin étoit composé de vingt-quatre fils, qui ayant été ourdis à trente-six pieds, donnèrent un petit grelin qui n'avoit que vingt-deux pieds, en sorte que les fils s'étoient raccourcis de plus d'un tiers, conformément à l'usage ordinaire.

On fit ensuite faire une aussière à quatre tourons composés chacun de huit fils pareils aux précédents, afin que cette corde fût composée comme le grelin de vingt-quatre fils, qu'on observa d'ourdir à trente-six pieds, & de faire réduire à vingt-deux, un peu plus commis qu'on n'a coutume de commettre les aussières, mais il étoit important que les deux cordes fussent aussi tortillées l'une que l'autre ; cela fait, on les pesa, & les ayant trouvées de même poids & précisément égales en matière, on les fit rompre pour connoître leur force.

Le grelin rompit étant chargé de 1490 livres, & l'aussière ne pût porter que 1410.

REMARQUE.

On peut conclure de cette expérience que, toutes choses étant égales, les grelins sont plus forts que les aussières, il faut s'en rendre plus certain par d'autres expériences.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire un grelin qui étoit composé de trente-six fils, savoir, douze par cordon, & comme chaque cordon étoit composé de quatre tourons, il y avoit trois fils par touron, qui ayant été ourdis à trente-six pieds, se raccourcirent d'un tiers, & donnèrent un petit grelin de vingt-quatre pieds.

Il est bon de remarquer que ce grelin n'étoit commis qu'au tiers, & pas plus ferme qu'au tiers, comme le font beaucoup de Cordiers.

Nous fimes faire ensuite une aussière aussi avec trente-six fils pareils à ceux qu'on avoit employés pour le grelin, elle avoit quatre tourons, & on eut soin de la faire raccourcir d'un tiers, puisqu'ayant ourdi les fils à trente-six pieds, l'aussière étant commise ne se trouva avoir que vingt-quatre pieds; ces deux cordes pesoient toutes deux 2 livres juste, ainsi elles n'étoient différentes que par leur construction, voyons quelle a été leur force; le grelin a porté 1530 livres, & l'aussière n'a pû porter que 1480 livres, on va voir la même expérience exécutée plus en grand.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons cru qu'il convenoit de comparer la force d'une aussière à six tourons avec celle d'un grelin.

C'est pourquoi ayant reconnu qu'une aussière à six tourons de fil coulé, commise au quart, & qui pesoit 7 livres 7 onces, ne pouvoit supporter, sans se rompre, 7170 livres, nous avons fait faire un grelin avec quatre cordons, qui étoient chacun formés de six tourons, il étoit fait du même fil, pareillement commis au quart, il pesoit 8 livres 3 onces, & sa force moyenne

prise sur six cordages s'est trouvée par l'épreuve, de 8181 livres.

Comme il étoit plus pesant que l'aussière, nous avons égalé leur poids, & nous avons reconnu que si l'aussière avoit été aussi pesante que le grelin, elle auroit pû porter 7893 livres, mais malgré cela le grelin auroit toujours été plus fort de 288 livres.

Remarque.

Toutes ces expériences démontrent que le fil perd encore moins de sa force sous la forme de grelin que sous celle d'aussière, ou que l'avantage qu'on a reconnu qu'il y avoit à diminuer la grosseur & le tortillement des fils, est au moins aussi considérable dans les grelins que dans les aussières.

Après ce que nous avons dit dans les articles précédents, on sera porté à croire que cet avantage dépend de ce qu'y ayant douze tourons dans le grelin & seulement quatre dans l'aussière, ou dans la dernière expérience, six tourons dans l'aussière & 24 dans le grelin, les tourons des grelins sont plus fins que ceux des aussières.

Néanmoins pour lever toute équivoque, nous avons fait l'expérience suivante.

Quatrième Expérience.

Nous fimes faire un grelin ordinaire composé de trois cordons, qui l'étoient de quatre tourons, chaque touron avoit trois fils, de sorte que le grelin étoit composé de trente-six fils.

Nous fimes faire ensuite un grelin avec trente-six fils pareils, qui avoit également trois cordons, mais chaque cordon avoit six tourons, en sorte que chaque touron étoit formé de deux fils seulement, au moyen de quoi ce grelin se trouva composé de dix-huit tourons, au lieu que l'autre auquel nous le comparames, n'en avoit que douze, & c'étoit la seule différence qu'eussent ces deux cordages, qui étoient faits avec une pareille quantité du même fil; ils étoient égaux en matière & en tortillement, en un mot, tout-à-fait semblables, au nombre de tourons près: voyons quelle a été leur force.

Le

Le grelin à douze tourons ne pût porter que 1690 livres, & l'autre à dix-huit tourons ne rompit qu'étant chargé de 1830 livres.

REMARQUE.

Voilà toujours la force des cordages qui augmente à mesure qu'on multiplie les tourons; mais pour comparer la force des aussières à trois & à quatre tourons, & celle des grelins à neuf, à douze & à seize, nous avons fait une expérience par laquelle on apperçoit d'un seul coup d'œil quelle augmentation de force on peut espérer de la multiplication des tourons.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une aussière à trois tourons de 24 fils par touron, composée en tout de soixante & douze fils.

Les fils furent ourdis à la longueur de 28 brasses, on les raccourcit, savoir, en virant sur les tourons, de 23 pieds 4 pouces, en commettant, de 11 pieds 8 pouces; ainsi la longueur de cette aussière étoit de 21 brasses, & sa grosseur de 4 pouces 2 lignes.

Le poids moyen de chacun des bouts de ce cordage étoit de 18 livres 7 onces 2 tiers, & leur force moyenne se trouva de 8800 livres.

Nous servant du même fil, nous fimes faire une aussière à quatre tourons, composée de 72 fils comme la précédente, ainsi il y avoit dix-huit fils par touron; au reste elle étoit toute semblable à la précédente, les fils ayant été ourdis au même point & raccourcis de la même quantité, de sorte que cette aussière, comme la précédente, avoit de longueur 21 brasses, sa grosseur étoit de 4 pouces 5 lignes, chaque bout pesoit, poids moyen, 13 livres 9 onces un tiers, & leur force se trouva de 9600 livres.

Nous servant toujours du même fil nous fimes faire un grelin à trois cordons, composés chacun de trois tourons, & comme ce grelin étoit composé de soixante & dix fils, comme les aussières précédentes, il n'y avoit que huit fils pour chaque touron.

Les fils furent ourdis, comme pour les cordages précédents, à 28 brasses, & on les raccourcit, savoir, en virant sur les tourons, de 14 pieds; en commettant les tourons, de 7, ainsi chaque cordon avoit de longueur 28 brasses 4 pieds; en virant sur les cordons on les raccourcit de 7 pieds, enfin en commettant les cordons on les raccourcit aussi de 7 pieds, ainsi ce grelin avoit, comme les aussières, 21 brasses, sa grosseur étoit de 4 pouces 4 lignes, chaque bout pesoit, poids moyen, 13 livres 8 onces & demie, & leur force moyenne se trouva de 9133 livres un tiers.

Nous fimes faire un autre grelin à trois cordons qui étoient composés de quatre tourons, de sorte qu'il n'y avoit que six fils pour chaque touron; au reste ce grelin étoit tout-à-fait semblable au précédent, les fils étant les mêmes, ayant été ourdis à la même longueur, & étant raccourcis de la même quantité; la grosseur de ce grelin étoit de 4 pouces 5 lignes, chaque bout pesoit, poids moyen, 13 livres 6 onces 6 gros 2 tiers, leur force moyenne s'est trouvée de 1133 livres un tiers.

Enfin nous fimes faire encore avec le même fil un grelin à quatre cordons, qui étoient chacun composés de quatre tourons, de sorte qu'il n'y avoit que quatre fils par touron, ainsi ce grelin n'étoit composé que de soixante-quatre fils, au lieu que les autres l'étoient de soixante & douze.

A cela près il devoit être tout-à-fait semblable aux précédents; les fils ayant été ourdis à la même longueur, mais par un défaut dans la fabrication, on le raccourcit de trois pieds plus que les autres, ainsi au lieu de vingt & une brasses de longueur il n'avoit que vingt brasses deux pieds, circonstance à laquelle il faut prêter attention.

La grosseur de ce grelin étoit de 4 pouces 2 lignes, chaque bout, poids moyen, pesoit 12 livres 2 onces, & leur force moyenne se trouva de 8866 livres 2 tiers.

REMARQUE.

Ces cinq cordages ont été faits avec le même fil, la charge du quarré a toujours été la même, ils ont été commis au quart, à

la réserve du petit grelin à ſeize tourons, qui par accident a été trop raccourci de trois pieds; à cela près ils ne différoient en rien que par la diſtribution de leurs fils en trois, quatre, neuf, douze & ſeize tourons.

Il eſt aiſé de voir que l'auſſière à quatre tourons étoit plus forte que celle qui n'en avoit que trois.

Le grelin à neuf tourons eſt plus fort que l'auſſière à trois, mais plus foible que l'auſſière à quatre, ſans que nous puiſſions connoître la raiſon de cet évènement, auquel nous n'avions pas lieu de nous attendre; on voit encore que le grelin à douze tourons eſt plus fort que les trois premiers cordages auxquels nous le comparons, enfin il ne ſera pas difficile d'appercevoir que le grelin à ſeize tourons étoit plus fort que tous les cordages précédents, ſi on ſe donne la peine de remarquer qu'il a trois pieds de tortillement de plus que les autres, ce qui doit avoir produit deux effets.

Premièrement, le tortillement a diminué la force des fils.

Secondement, ces trois pieds de tortillement ont ſervi à renfler la corde d'une quantité proportionnée à cet excès de raccourciſſement; mais ſans avoir égard à la perte de force que les fils ont ſoufferte par le tortillement, conſidérons ſeulement que ſi ce grelin avoit été fait comme il devoit l'être, au lieu de cent deux pieds de long qu'il avoit, il en auroit eu cent cinq ou vingt-une braſſes comme les autres, en ſorte que les trois bouts, au lieu de peſer 36 livres 6 onces, n'auroient peſé que 35 livres 5 onces, tout au plus.

Après cette petite obſervation, ſi on le compare au grelin à douze tourons qui eſt le plus fort, on trouvera que par proportion à la quantité de matière dont il étoit compoſé, il ne devoit porter que 8812 livres pour lui être égal en force; il a porté cependant 8866 livres 2 tiers, donc il eſt un peu plus fort que ce grelin à douze tourons, & par conſéquent ſupérieur à tous les autres cordages; cependant il n'eſt pas douteux que s'il n'avoit pas été plus tortillé qu'il ne devoit, il n'eut encore été beaucoup plus fort.

Il réſulte de toutes ces comparaiſons, que les cordes ſont

d'autant plus fortes qu'elles sont composées d'un plus grand nombre de tourons.

Ces expériences ne servent qu'à confirmer ce qui a été dit précédemment au sujet des aussières, où l'on a fait voir qu'il est avantageux d'augmenter le nombre des tourons ; il est évident que cette qualité dans les cordons ne peut être qu'à l'avantage du grelin qu'ils composent, & en général il n'y a qu'à observer dans la construction des cordons de chaque grelin tout ce qui a été dit être nécessaire pour perfectionner les aussières, c'est-à-dire (car on ne sauroit trop le répéter) qu'il faudra faire les cordons avec du fil coulé, diviser en six tourons les fils dont ils doivent être composés, enfin observer que les fils ne se raccourcissent pas d'un cinquième en les commettant : ce qui fait qu'il ne faut pas que les fils se raccourcissent tout-à-fait d'un cinquième en commettant les cordons, c'est qu'on est obligé de les raccourcir encore en les cablant; & si l'on ne tend qu'à avoir une corde extrêmement forte, il faut faire en sorte que les fils ne se raccourcissent en tout que d'un cinquième , de façon que des fils de cinquante pieds, par exemple, forment un grelin qui n'en ait pas moins de quarante.

Lorsque les cordons à six tourons seront un peu gros, on pourra les commettre sur une mèche pour les rendre plus parfaits, & si l'on fait cette mèche telle que nous l'avons proposée, elle ne sera pas tant exposée à se rompre.

Le bon usage que l'on pourra faire de toutes ces observations, mettra sûrement en état de faire des grelins bien plus forts que ceux qu'on fait communément ; c'est ce qu'il faut prouver par des expériences.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire un petit grelin suivant l'usage ordinaire, composé de trois petits cordons formés chacun de quatre tourons, qui l'étoient de trois fils, en sore que le grelin étoit composé de trente-six fils bien tortillés, quoique fort menus, ce qui a donné un grelin d'un pouce sept lignes de grosseur, & qui pesoit

deux livres; les fils étendus à trente pieds étoient réduits à dix-neuf, ainsi on avoit suivi en tout l'usage ordinaire des Cordiers.

Nous fimes faire ensuite un grelin sur les principes que nous avons établis, c'est-à-dire que les trois cordons dont il étoit composé, avoient chacun six tourons, que chaque touron étoit formé de trois fils coulés, en sorte qu'il en étoit entré cinquante-quatre dans le grelin, & que ces fils qui avoient été ourdis à trente pieds, ne s'étant raccourcis que d'un cinquième par les divers tortillements qu'ils avoient essuyés, nous donnèrent un grelin qui avoit vingt-quatre pieds de long, un pouce sept lignes de grosseur, & ne pesoit qu'une livre quatre onces: le grelin fait suivant nos principes avoit donc cinq pieds de plus que l'autre, ce qui revient à un peu plus d'un cinquième qu'il faut retrancher de la matière dont il est composé, pour le rendre égal en longueur au grelin ordinaire auquel on le veut comparer, ce qui fait que le nouveau grelin ne pesera qu'environ une livre & demie; il n'est donc entré dans ce grelin qu'environ les trois quarts de la matière qui est entrée dans une égale longueur de celui qui lui est comparé; voyons à présent en quelle proportion sont leurs forces.

Le premier fait suivant l'usage ordinaire, a rompu sous un poids de 1340 livres, quoiqu'il pesât 2 livres.

Le second fait conséquemment à nos observations, n'a rompu qu'après avoir été chargé de 1660 livres, quoiqu'il ne pesât qu'une livre & demie.

Remarque.

On voit par cette expérience qu'avec un quart de matière de moins dans des longueurs égales, nous avons eu un grelin qui a soutenu environ un quart de plus que le cordage ordinaire, ce qui est considérable : on jugera encore mieux de la supériorité de ces cordes par l'exemple suivant; mais avant que de passer à une autre expérience, il est bon de remarquer que le grelin que nous avons fait faire pour comparer au nôtre, étoit composé de douze tourons, souvent néanmoins les grelins qu'on fait

dans nos Corderies ne le font que de neuf; nous avons jugé qu'il étoit à propos de comparer notre grelin avec les meilleurs que les Cordiers aient coutume de faire : outre cela, le grelin que nous avons fait faire selon l'usage des Cordiers, n'avoit point de mèche dans l'intérieur de ses trois cordons; il y a des Cordiers qui n'en mettent point dans les cordons des cables, de quelque grosseur qu'on les veuille faire: le cordage fait suivant nos observations avoit une mèche dans chacun de ses cordons, & ces mèches ont été comprises dans le poids du grelin, & regardées comme une matière utile à la force du cordage.

Si l'on faisoit de gros cables, on n'emploieroit pas du premier brin pour faire les mèches, ce seroit une œconomie qui n'est pas à négliger, mais passons à une autre expérience.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons encore fait faire un petit grelin selon l'usage ordinaire, il avoit trois cordons & quatre tourons à chaque cordon, composés chacun de deux fils bien tors, il étoient ourdis à trente-huit pieds, & ayant eu soin de les faire raccourcir dans la même proportion qu'on a coûtume de le faire dans nos Corderies, nous eumes un petit grelin de vingt-quatre pieds de longueur, qui pesoit vingt onces.

Nous fimes faire ensuite un autre grelin de même poids; conformément à nos principes, c'est-à-dire qu'il étoit fait avec du fil coulé, que chacun de ses trois cordons étoit composé de six tourons, que ses fils ourdis à trente pieds ne s'étant raccourcis que d'un cinquième par les divers tortillements, donnèrent un petit grelin de vingt-quatre pieds de longueur, comme le précédent, il pesoit comme lui vingt onces en y comprenant les trois mèches des trois cordons, ces trois mèches pesoient trois onces; voyons si ces deux grelins égaux en matière & en longueur ont été égaux en force.

Le cordage ordinaire n'a pû porter que 800 livres, & celui qui avoit été fait conformément à nos observations, n'a pu rompre qu'après avoir été chargé de 1250 livres.

REMARQUE.

La supériorité de ce grelin est bien sensible, & nous a rendu assez hardis pour essayer si, en retranchant un tiers du chanvre, on pourroit avoir un cable aussi fort que ceux qu'on fait ordinairement.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un petit grelin ordinaire qui avoit trois cordons & quatre tourons par cordon, composés chacun de trois fils bien tors, en sorte que le grelin étoit formé par trente-six fils, ils étoient ourdis à trente-huit pieds, & s'étant raccourcis suivant l'usage des Cordiers, ils formèrent un grelin de vingt-quatre pieds, qui avoit un pouce six lignes de circonférence & qui pesoit trente onces.

Nous fimes faire ensuite un grelin sur nos observations, qui avoit trois cordons, mais six tourons par cordon, formés chacun avec deux fils coulés qui avoient été ourdis à trente pieds, & qui ne s'étant raccourcis que d'un cinquième, donnèrent un grelin de vingt-quatre pieds de longueur, comme le précédent; il avoit comme lui un pouce six lignes de grosseur, mais il ne pesoit que vingt onces, en sorte qu'il y avoit un tiers de chanvre de moins dans ce grelin que dans le grelin ordinaire; néanmoins notre grelin se trouva encore bien supérieur en force, car le cordage ordinaire rompit sous le poids de 1100 livres, & le nôtre ayant soutenu ce poids fort long-temps, ne rompit qu'après avoir été chargé de 1200 livres.

REMARQUE.

Voilà qui prouve bien qu'on peut, en suivant nos principes, augmenter beaucoup la force des cordes, mais il faut s'assurer si ces moyens sont praticables pour des cordages plus gros & plus longs.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auffière avec du fil ordinaire de premier brin chanvre de Bretagne à trois tourons, commife au tiers, le poids moyen pris fur fix bouts de ce cordage fe trouva de 7 livres 1 once, & la force moyenne de 5885 livres.

Nous fimes faire enfuite un grelin avec quatre cordons, & chaque cordon étoit compofé de quatre tourons faits de fil coulé, il n'y avoit point de mèche dans les tourons, mais les cordons étoient commis fur une mèche.

Le grelin étoit commis au quart, on coupa fix bouts de vingt & un pieds huit pouces de ce cordage, le poids moyen de chaque bout fe trouva de 7 livres 1 once, & la force moyenne de 7608 livres.

REMARQUE.

Ces deux cordages étoient faits de même chanvre, ils pefoient le même poids, ils étoient auffi longs l'un que l'autre, toute la différence confiftoit en ce que l'auffière n'étoit compofée que de trois tourons, au lieu que le grelin l'étoit de feize.

L'auffière étoit faite du meilleur fil ordinaire, le grelin l'étoit de fil coulé.

Enfin l'auffière étoit commife au tiers & le grelin l'étoit au quart; ces différences font que le grelin a porté 1723 livres de plus que l'auffière.

On appercevra encore une différence plus confidérable dans l'expérience fuivante.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un grelin tout pareil à celui de l'expérience précédente, excepté qu'il étoit commis au cinquième.

Chaque bout, poids moyen pris fur fix bouts de ce cordage, pefoit 7 livres 2 onces, & la force moyenne de ces fix bouts fut de 8985 livres.

REMARQUE.

REMARQUE.

Comparons la force de ce grelin à celle de l'aussière de l'expérience précédente, & nous trouverons que si cette aussière qui pesoit 7 livres 1 once, & qui a porté 5885 livres, avoit pesé 7 livres 2 onces, elle auroit porté 5937 livres, mais malgré cela elle auroit été plus foible que notre grelin, de 3048 livres.

Maintenant si l'on veut comparer le grelin de l'expérience précédente qui étoit commis au quart, avec celui de cette expérience qui l'est au cinquième, on trouvera que si le grelin commis au quart avoit été aussi pesant que celui commis au cinquième, il auroit porté 7675 livres, & qu'il est plus foible que le grelin commis au cinquième, de 1310 livres.

Tous les avantages que nous avons découverts, ne sont pas réunis dans ces grelins.

Essayons de le faire, & voyons s'il nous en résultera quelque chose de plus avantageux.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un grelin avec du chanvre de Berry.

Le fil étant travaillé à l'ordinaire, le grelin étoit composé de trois cordons, qui l'étoient chacun de trois tourons; chaque cordon étoit fait avec 18 fils, ce qui faisoit cinquante-quatre fils en tout; enfin ce cordage avoit quatre pouces de grosseur, il étoit commis juste au tiers, & non pas au delà du tiers, comme le font ordinairement les Cordiers; on en coupa deux bouts de vingt-cinq pieds chacun, qui pesoient, poids moyen, 12 livres 12 onces, & leur force moyenne se trouva de 8350 livres.

Avec le même chanvre & le même fil nous fimes faire un autre grelin aussi commis au tiers, mais qui étoit composé de quatre cordons, & chaque cordon l'étoit de six tourons; ce cordage avoit, comme le précédent, quatre pouces de grosseur, il y avoit deux fils à chaque touron, ce qui fait quarante-huit fils, il n'y avoit point de mèche dans les tourons, mais il y en avoit

une de quatre fils entre les cordons, ainſi ce grelin étoit en tout compoſé de cinquante-deux fils, au lieu que le précédent l'étoit de cinquante-quatre.

On coupa pareillement deux bouts de ce cordage qui avoient chacun vingt-cinq pieds de longueur, ils peſoient, poids moyen, 11 livres 14 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 8450 livres.

REMARQUE.

Voilà deux cordages qui ne diffèrent que par le nombre de leurs tourons, néanmoins on voit déjà que le grelin qui avoit vingt-quatre tourons eſt de 100 livres plus fort que le grelin à neuf tourons, quoique celui-ci fût de 14 onces plus peſant; & ſi le grelin à vingt-quatre tourons avoit été auſſi peſant que celui à neuf; il n'auroit rompu qu'étant chargé de 9072 livres, & alors il auroit été de 722 livres plus fort que le cordage à neuf tourons.

SUITE DE L'EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un autre cordage auſſi avec du chanvre de Berry.

Le fil étoit coulé, ce grelin étoit compoſé de quatre cordons, chaque cordon l'étoit de ſix tourons, & chaque touron de trois fils, les tourons étoient commis ſans mèche, & il y avoit entre les cordons une mèche de cinq fils ordinaires.

Ce grelin étant commis avoit quatre pouces un quart de groſſeur, il n'étoit pas tout-à-fait commis au quart, on en coupa deux bouts de vingt-cinq pieds de longueur, qui peſoient, poids moyen, 11 livres 4 onces.

Le premier bout rompit une Itague de cordage noir toute neuve avec laquelle il étoit épiſſé, qui avoit ſix pouces & un quart de groſſeur, étant chargé de 11000 livres; après que l'Itague fut rompue, le cordage à éprouver, qui n'avoit que quatre pouces un quart de groſſeur, ne parut point avoir ſouffert en aucune façon, & tout le monde convint qu'il auroit pû ſupporter un plus grand poids; néanmoins nous ne compterons

ſa force que de 11000 livres, qui eſt le poids ſous lequel l'Itague de ſix pouces un quart avoit rompu.

Le ſecond bout rompit auſſi ſon Itague qui avoit de même ſix pouces un quart de groſſeur, ſous le poids de 10800 livres, & le cordage à éprouver ne parut point altéré.

REMARQUE.

En réduiſant la force de ce cordage à 10800 livres, qui a fait rompre l'Itague de ſix pouces un quart, quoiqu'il fût d'une livre huit onces plus léger que le grelin à neuf tourons, on voit néanmoins que le cordage fait ſuivant nos principes eſt plus fort au moins de 2550 livres; mais ſi ce cordage fait ſuivant nos principes avoit autant peſé que le grelin à neuf tourons, il auroit porté 12240 livres, & auroit ſurpaſſé la force du grelin à neuf tourons, de 3890 livres.

Comparons maintenant la force des deux grelins que nous avons fait faire avec vingt-quatre tourons, pour faire appercevoir qu'on ne parviendra à rendre les cordages encore meilleurs, qu'en mettant en pratique tout ce que nous avons indiqué dans la ſuite de ce travail.

Le grelin à vingt-quatre tourons qui étoit fait avec du fil ordinaire & qui étoit commis au tiers, peſoit 11 livres 14 onces, & a rompu étant chargé de 8450 livres.

Le grelin à vingt-quatre tourons qui étoit commis un peu plus mol que le quart & qui étoit fait avec du fil coulé, peſoit 11 livres 4 onces, & n'a rompu qu'étant chargé de 10800 livres; on voit déjà que notre cordage qui étoit plus léger de 10 onces, eſt néanmoins plus fort de 2350 livres; mais ſi nous égalons la matière dans ces deux cordages, nous verrons que le grelin fait entièrement à notre façon auroit porté 11400 livres, & qu'il auroit été plus fort que l'autre grelin à vingt-quatre tourons, de 2950 livres.

Nous pouvons encore tirer un autre parti de cette expérience, en comparant la force de notre grelin à celle d'une auſſière faite à l'ordinaire.

Pour cela nous prendrons pour la force des auſſières ordi-

naires à trois tourons, celle que nous avons établie dans le Chapitre huitième, & qui eſt concluе d'un grand nombre de cordages de cette eſpèce que nous avons fait rompre; on ſe ſouviendra que nous avons établi qu'un cordage de vingt-cinq pieds de longueur, qui peſeroit 6 livres 14 onces, porteroit 6007 livres.

Ces auſſières à trois tourons étant plus légères que notre grelin de 4 livres 6 onces, il faut examiner ce qu'elles auroient porté ſi elles euſſent été auſſi peſantes, & alors nous trouverons que les auſſières à trois tourons peſant autant que notre grelin, auroient porté 9829 livres; mais notre grelin eſt encore de 971 livres plus fort, quoique les deux bouts aient ſupporté le poids de 10800 livres ſans ſe rompre, & que la force que nous avons accordée au cordage ordinaire à trois tourons, ſoit ſupérieure à ce qu'elle eſt ordinairement, puiſque dans le même temps que nous avons fait faire les grelins dont nous venons de parler, ſavoir, en Juillet 1740, nous avons auſſi fait faire une auſſière à trois tourons avec du fil pareil à celui que nous avons employé pour le grelin à neuf tourons, & les bouts de vingt-cinq pieds de longueur de cette auſſière ont peſé, poids moyen pris ſur quatre bouts, 6 livres 7 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 4250 livres.

Si l'on égale le poids de cette auſſière à celui de notre grelin, on trouvera qu'elle auroit porté 7427 livres, au lieu que notre grelin a porté ſans ſe rompre 10800 livres, & par cette comparaiſon qui eſt beaucoup plus exacte que la précédente, notre grelin ſe trouve plus fort qu'une auſſière de même longueur, de même poids & de même chanvre, de 3373 livres, ce qui fait une différence de force prodigieuſe.

Nous trouverons dans nos expériences de Breſt une auſſière à trois tourons commiſe au tiers, faite de fil ordinaire, qui avoit vingt & un pieds huit pouces de longueur, elle peſoit juſte 12 livres; ſi elle avoit été auſſi longue que nos grelins, ſi elle avoit eu vingt-cinq pieds, elle auroit peſé 13 livres 13 onces, la force de cette auſſière éprouvée à vingt & un pieds huit pouces, a été de 8637 livres, en l'alongeant de trois pieds huit pouces elle n'en auroit pas été plus forte, au contraire elle auroit pû en être

plus foible ; ainsi c'est la traiter avantageusement que de suppofer qu'elle auroit porté 8637 livres si elle avoit été aussi longue que notre grelin, & nous pouvons sans aucun inconvénient, & pour faire notre comparaison, ajoûter aux 12 livres que cette aussière pesoit ayant vingt & un pieds huit pouces de longueur, la quantité de chanvre qu'il auroit fallu pour la rendre aussi longue que notre grelin, alors cette aussière auroit pesé 13 livres 13 onces, si elle avoit eu vingt-cinq pieds de longueur comme notre grelin.

Ainsi la question se réduit à comparer une aussière ordinaire pesant 13 livres 13 onces, qui a porté 8637 livres, à un grelin fait suivant nos principes qui pesoit 11 livres 4 onces, & a porté 10800 livres.

On apperçoit déjà que le grelin qui est plus léger que l'aussière d'une livre onze onces, est néanmoins plus fort de 2163 livres; mais pour mieux sentir quelle différence il y a entre la force de ces deux cordages, il faut augmenter la force du grelin proportionnellement à ce qui lui manque de poids, & on verra que s'il avoit eu autant de matière que l'aussière, il auroit porté 13260 livres, & sa force auroit surpassé celle de l'aussière de 4623 livres.

Il est vrai que l'aussière étoit faite avec du chanvre de Lanion, & que le grelin l'étoit avec du chanvre de Berry; mais le chanvre de Bretagne que j'ai employé étoit très-bon, & s'il y avoit quelque supériorité entre la qualité des chanvres, je crois que c'étoit le chanvre de Lanion qui l'emportoit sur celui de Berry, dont la qualité (de l'aveu de tout le Port de Rochefort) étoit très-médiocre.

Douzième Expérience.

Nous nous étions proposés de répéter ces mêmes expériences sur des cordages de quatre pouces un quart ou de quatre pouces & demi, & c'est dans cette vûe que nous avions fait rompre l'aussière dont nous venons de parler dans l'expérience précédente, qui pesoit 12 livres & qui a rompu étant chargée de 8637 livres; mais quand nous vinmes à éprouver la force

des cordages faits à notre façon, quoique nous n'eussions pas encore réuni dans ces cordages tous les avantages possibles, nous ne pûmes les faire rompre ; l'un qui pesoit 12 livres 3 onces, étant chargé de 12270 livres, rompit une Itague neuve de cinq pouces & demi de grosseur faite avec moitié fil blanc & moitié fil noir; l'autre pesant 12 livres 4 onces, étant chargé de 10018 livres, rompit un Franc-funin blanc de 5 pouces & demi de grosseur ; un autre de même poids étant chargé de 13183 livres, rompit une Itague de 6 pouces; enfin un autre de même poids, étant chargé de 13594 livres, rompit un Franc-funin de 6 pouces & demi, sans qu'aucun de ces cordages ait rompu. On s'apperçut alors que la romaine qui étoit très-forte, étoit faussée, & que l'estrope de la poulie de renvoi étoit prête à rompre, ce qui détermina à ne pas suivre plus loin ces expériences, d'autant que nous en avions déjà fait un assez grand nombre pour être obligés d'en omettre plusieurs dans ce traité.

REMARQUE.

Toutes nos expériences s'accordent avec la théorie pour prouver que les cordes sont d'autant plus fortes que l'on multiplie davantage le nombre des tourons. On a vû dans le Chapitre précédent que les aussiéres à quatre tourons sont plus fortes que celles qui n'en ont que trois, & que les aussières à six tourons sont plus fortes que celles à quatre : dans ce Chapitre on vient de voir que les grelins les plus simples, ceux qui n'ont que neuf tourons, sont plus forts que les aussières à six tourons, & nous avons augmenté la force des grelins en les faisant de seize & de vingt-quatre tourons. On nous reprocheroit d'avoir négligé un article important à nos recherches, si nous omettions d'examiner l'avantage qu'on peut espérer en augmentant encore beaucoup plus le nombre des tourons. Nous l'avons déjà dit, le moyen de multiplier tant qu'on voudra le nombre des tourons dans un grelin, c'est de faire un grelin qui soit composé d'autres grelins ; nous nommons ces sortes de cordages des *archi-grelins* pour les distinguer des grelins ordinaires, & nous allons rapporter les expériences que nous avons faites à ce sujet.

ARTICLE SECOND.

Expériences fur les Archigrelins.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un grelin ordinaire, il avoit trois cordons compofés chacun de trois tourons de neuf fils, ce qui fait en tout quatre-vingt-un fils; ces fils furent ourdis à 30 braffes, on les raccourcit, favoir, en tordant les tourons, de 3 braffes, en commettant les cordons, d'un braffe & demie, en tordant les cordons, de 2 & demie, en commettant le grelin, d'une & demie, enfin quand il a été commis, d'une demi-braffe, ainfi le raccourciffement total étoit de 9 braffes, & le grelin en avoit 21, fa groffeur étoit de 4 pouces 2 lignes, il étoit commis aux trois dixièmes, nous l'appellerons *D*.

Nous fimes faire auffi un archigrelin, il étoit compofé de quatre-vingt-un fils femblables à ceux du grelin *D*, ces fils étant divifés en vingt-fept pour faire un pareil nombre de tourons, chaque touron avoit trois fils; les fils furent ourdis à 30 braffes, on les raccourcit, favoir, en tordant les tourons, de 2 braffes, en commettant les cordons, d'une braffe, en tordant ces premiers cordons, d'une autre, en commettant les grelins, d'une & demie, en tordant les grelins, d'une & demie, en commettant l'archigrelin, d'une & demie, enfin quand l'archigrelin fut commis, d'une demi-braffe; le raccourciffement total de cet archigrelin étoit donc de 9 braffes, & fa longueur de 21, il avoit 4 pouces de groffeur & il étoit commis aux trois dixièmes; nous l'appellerons *E*.

On coupa le grelin *D* & l'archigrelin *E* en trois bouts longs de 5 braffes, chaque bout du grelin *D* pefoit, poids moyen, 13 livres 7 onces 5 gros un tiers, & leur force moyenne fut de 11865 livres deux tiers; chaque bout de l'archigrelin *E* pefoit, poids moyen, 13 livres 11 onces 6 gros deux tiers, & leur force moyenne fut trouvée de 11266 livres deux tiers.

REMARQUE.

On voit que l'archigrelin *E*, quoique plus pesant que le grelin *D*, est cependant moins fort, ce qui ne devroit pas être suivant nos principes; mais ceux qui auront quelque connoissance de l'Art du Cordier conviendront qu'il est très-difficile de faire des cordages aussi composés que celui dont on vient de parler, sans qu'ils aient beaucoup de défauts, car on a bien de la peine à donner une égale tension & un tortillement pareil à 27 tourons; nous nous en apperçumes bien quand nous fimes commettre l'archigrelin dont nous venons de parler, ce qui nous fait penser qu'il ne faut pas dans les Corderies de la Marine se proposer de faire des grelins avec plus de seize tourons; mais nous ne négligerons pas de faire remarquer que cet archigrelin, tout foible qu'il étoit, s'est trouvé plus fort qu'une aussière à trois tourons faite dans le même-temps avec quatre-vingt-un fils pareils, ourdis à 30 brasses, raccourcis par toutes les opérations, de 9 brasses, en un mot toute semblable, à cela près que c'étoit une aussière à trois tourons & que l'autre étoit un archigrelin.

L'aussière pesant, poids moyen, 13 livres 8 onces, rompit, force moyenne, sous 7266 livres deux tiers; le grelin *D* pesant 13 livres 7 onces 5 gros, porta 11866 livres deux tiers, & l'archigrelin *E* pesant 13 livres 11 onces 6 gros, porta 11266 livres deux tiers, ce qui prouve encore la supériorité de force des grelins sur les aussières.

Dans le Chapitre des aussières, en traitant de celles de main torse ou en garochoir, nous avons promis de rapporter dans le Chapitre des grelins, des expériences que nous avons faites pour reconnoître la force des grelins & des archigrelins que l'on feroit avec des cordons de main torse.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un grelin à l'ordinaire, composé de trois cordons qui l'étoient chacun de trois tourons, chaque touron

étoit

étoit de cinq fils, ce qui fait en tout quarante-cinq fils; ces fils furent ourdis à 30 brasses, on les raccourcit, savoir, en tordant les tourons, de 3 brasses 2 pieds 6 pouces, en commettant les cordons, de 2 brasses, en tordant les cordons, d'une brasse 3 pieds 6 pouces, en commettant le grelin, d'une brasse 4 pieds; ainsi le raccourcissement total étoit de 9 brasses, & le grelin commis aux trois dixièmes en avoit 21, sa grosseur étoit de 3 pouces une ligne; nous le nommerons *A*.

Nous fimes faire aussi un grelin composé de trois garochoirs ou de trois cordons de main torse, chacun de ces cordons étoit formé de trois tourons, & chaque touron de cinq fils, ce qui fait quarante-cinq fils en tout; les fils furent ourdis à la longueur de 30 brasses, on les raccourcit, savoir, en tordant les tourons, de 3 brasses 2 pieds 6 pouces, en tordant les cordons de main torse, d'une brasse 3 pieds 6 pouces, en commettant les cordons, de 2 brasses, en commettant le grelin, d'une brasse 4 pieds, ainsi le raccourcissement total étoit de 9 brasses, & le grelin de main torse étoit de 21 brasses, il avoit 3 pouces 3 lignes de grosseur; nous le nommerons *B*.

Il est bon de remarquer que ce grelin *B* avoit deux lignes de grosseur de plus que le grelin *A*, ce qui vient de ce qu'en tordant les tourons il y a des fils qui ont plus de tortillement les uns que les autres, ceux-là se roidissent, les autres qui restent lâches, se froncent & prennent des commencements de coques, ce qui augmente un peu la grosseur de la corde.

Comparons maintenant la force de ces deux cordages; les ayant coupés l'un & l'autre par bouts qui avoient 5 brasses de long, chaque bout du grelin *A* fait à l'ordinaire, pesoit, poids moyen, 7 livres 5 onces 4 gros deux tiers, & la force moyenne étoit de 5333 livres un tiers; les bouts du grelin *B* de main torse pesoient, poids moyen, 7 livres 12 onces, & leur force moyenne fut observée de 4466 livres deux tiers.

Remarque.

On voit que le grelin *B* de main torse, quoique plus pesant que le grelin *A* fait à l'ordinaire, a été moins fort, mais il

s'est trouvé plus fort qu'une aussière toute pareille que nous avions fait faire pour lui comparer, qui pesoit, poids moyen, 7 livres 7 onces 3 gros un tiers, & qui a rompu sous 3633 livres un tiers.

Cette expérience s'accorde à merveille avec celles que nous avons rapportées dans le Chapitre des aussières, qui prouvent que les cordages de main torse, quand on les commet autant que les cordages ordinaires, sont bien inférieurs en force, néanmoins on voit toujours la supériorité des grelins sur les aussières; mais puisque nous avons vû en parlant des aussières, que la force des cordes varioit suivant qu'on répartissoit différemment le tortillement sur les premières ou sur les dernières opérations, nous avons cru qu'il convenoit d'examiner s'il en seroit de même à l'égard des grelins, c'est ce qui sera éclairci par l'expérience suivante.

ARTICLE TROISIÉME.

Sur la répartition du tortillement dans le commettage des Grelins.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire encore un grelin à l'ordinaire composé de trois cordons, & chaque cordon l'étoit de trois tourons de cinq fils chacun, ce qui fait quarante-cinq fils en tout; ces fils furent ourdis à 30 brasses, on les raccourcit, savoir en tordant les tourons, de 2 brasses 3 pieds 4 pouces, en commettant les cordons, d'une brasse 1 pied 8 pouces, en tordant les cordons, de 3 brasses, en commettant le grelin, d'une brasse & demie, quand le grelin fut commis, d'une demi-brasse, ainsi le raccourcissement total étoit de 9 brasses, & le grelin commis aux trois dixièmes avoit 21 brasses de longueur, sa grosseur étoit de 3 pouces; nous le nommerons *A*.

Nous fimes faire aussi un grelin composé de trois cordons commis de main torse, chaque cordon avoit 3 tourons de cinq fils chacun, ce qui fait en tout quarante-cinq fils; ces fils furent

ourdis à 30 brasses, on les raccourcit, savoir, en tordant les tourons dans le sens des fils, de 4 pieds, en commettant les cordons, de 3 brasses 1 pied, en tordant les cordons, de 3 brasses, en commettant le grelin, d'une brasse & demie, quand le grelin a été commis, d'une demi-brasse, ainsi le raccourcissement total étoit de 9 brasses, & le grelin de main torse commis aux trois dixièmes avoit 21 brasses de longueur & 3 pouces 3 lignes de grosseur, nous l'appellerons *B*.

Chaque bout de 5 brasses de longueur du cordage *A* pesoit, poids moyen, 7 livres 9 onces deux tiers, & leur force moyenne étoit de 5966 livres deux tiers; chaque bout du cordage *B* pesoit, poids moyen, 7 livres 13 onces 1 tiers, & leur force moyenne se trouva de 5866 livres deux tiers.

Remarque.

On voit que dans cette expérience on n'a presque point tortillé les tourons & qu'on a plus tortillé les cordons, ce qui fait toute la différence de cette expérience d'avec celle qui la précède.

Sans aucun calcul on apperçoit que le grelin *B* commis avec des cordons en garochoir ou de main torse, est plus foible que le grelin ordinaire *A*, quoiqu'il soit plus pesant.

Mais ce n'est pas tout, comme les grelins *A* & *B* de cette expérience, de même que les grelins *A* & *B* de la précédente, ont été faits avec du fil pareil, dans le même temps & avec les mêmes précautions, on appercevra,

1°. Que le grelin *A* de la dernière expérience fait à l'ordinaire, est plus fort que le grelin *A* de la première, même en égalant leur poids; car si le cordage *A* de la première expérience au lieu de peser 7 livres 5 onces 4 gros, avoit pesé 7 livres 9 onces, il n'auroit porté que 5515 livres, au lieu que le grelin *A* de la seconde expérience a porté 5966 livres.

2°. On voit sans aucun calcul que le grelin *B* de la seconde expérience, qui est de très-peu plus pesant que le grelin *B* de la première, est néanmoins beaucoup plus fort.

3°. On apperçoit encore que le grelin *B* de main torse de la

feconde expérience eft plus fort que le grelin ordinaire *A* de la première, puifque fi celui-ci avoit été auffi pefant que le grelin *B* de la feconde expérience ; il n'auroit fupporté que 5697 livres, au lieu que le grelin *B* a fupporté 5866 livres.

Enfin nous avions encore fait faire une auffière pour la comparer avec les deux grelins de cette feconde expérience, elle étoit à trois tourons, en tout de quarante-cinq fils ourdis à trente braffes, raccourcis par toutes les opérations, de neuf braffes, chaque bout pefoit 7 livres 7 onces 3 gros & demi, & la force fe trouva de 3633 livres un tiers, moindre que celle du grelin de main torfe.

On voit donc que les grelins font conftamment plus forts que les auffières, & que les grelins faits à l'ordinaire font préférables à ceux qui le font en garochoir, mais on voit auffi qu'il eft avantageux dans la fabrique des grelins de très-peu commettre les cordons & de donner plus de tortillement en commettant le grelin.

Il nous refte à dire quelque chofe des archigrelins en garochoir, c'eft par où nous terminerons ce Chapitre.

EXPÉRIENCE.

On a vû par les expériences précédentes qu'un grelin compofé de quatre-vingt-un fils, commis aux trois dixièmes, pefant 13 livres 7 onces 5 gros & demi, a porté 11866 livres deux tiers, & que l'archigrelin *E* tout pareil, pefant 13 livres 11 onces 6 gros deux tiers, a porté 11266 livres deux tiers ; c'eft pourquoi ayant pris ces cordages pour terme de comparaifon, nous nous fommes contentés de faire faire un archigrelin de main torfe, de la façon que nous allons l'expliquer.

Cet archigrelin étoit compofé comme le précédent, de vingt-fept tourons, y ayant trois fils à chacun ; nous l'appellons *archigrelin*, parce qu'il étoit compofé de grelins, & nous difons qu'il eft en garochoir ou de main torfe, parce que les cordons étoient commis de main torfe.

Les fils furent ourdis à 30 braffes, on les raccourcit, favoir, en tordant les tourons dans le fens des fils, de 2 pieds 8 pouces,

en commettant les cordons de main torse, de 3 pieds 10 pouces, en tordant les cordons, de 2 brasses 3 pieds, en commettant les grelins, d'une brasse 3 pieds, en tordant les grelins, d'une brasse 2 pieds 6 pouces, en commettant l'archigrelin, d'une brasse 2 pieds 6 pouces, quand l'archigrelin a été commis, de 2 pieds 6 pouces, ainsi tout le raccourcissement étoit de 9 brasses, & l'archigrelin de main torse avoit 21 brasses quatre pouces quatre lignes de grosseur & étoit commis aux trois dixièmes, nous le nommerons *F*.

Chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit, poids moyen, 13 livres 9 onces 4 gros, & leur force se trouva de 11733 livres.

Remarque.

On voit que cet archigrelin de main torse *F* est plus léger que l'archigrelin ordinaire *E*, & cependant qu'il est supérieur en force, ce qui prouve qu'il y avoit de grands défauts dans l'archigrelin ordinaire *E*, car l'archigrelin de main torse *F*, étant plus pesant que le grelin ordinaire *D*, a été trouvé plus foible que ce grelin, quoique plus fort que toutes les aussières.

ARTICLE QUATRIÉME.

Des noms & des usages des Grelins que l'on fabrique ordinairement dans les Corderies de la Marine.

Il y a des Maîtres d'équipage & des Officiers de Port qui emploient beaucoup plus de cordages en grelin les uns que les autres, & on doit conclure de ce qui vient d'être dit dans ce Chapitre, qu'il est à propos d'employer beaucoup de grelins; il y a à la vérité plus de travail à faire un grelin qu'à faire une aussière, mais on sera bien dédommagé de cette augmentation de dépense par ce qu'on gagnera sur la force de ces cordages.

Cables.

Tous les cables pour les ancres, & les gummes pour les Galè-

res, depuis 13 pouces de grosseur jusqu'à 24, sont commis en grelin, ils ont ordinairement 120 brasses de longueur, ils sont gaudronnés en fil, on ne les roue point, on les porte au Magasin de la garniture & aux Vaisseaux, ou sur l'épaule, ou sur des rouleaux.

Il y en a qui prétendent qu'il faut commettre les cables les plus longs qu'il est possible, mais nous ne sommes pas de cet avis, le tortillement a trop de peine à se faire sentir dans une pièce d'une grande longueur; ces cables seroient donc plus tortillés par les bouts que par le milieu, ce qui seroit un grand défaut.

§. I. *Pièces en grelin dont les usages ne sont point déterminés.*

On commet aussi des pièces en grelin depuis trois pouces de grosseur jusqu'à treize dont les usages ne sont point déterminés, & que les Maîtres d'équipage emploient à différents usages.

On en commet de gaudronnées en fil & en blanc pour le service des Ports.

HAUBANS.

On commet quelquefois en grelin des pièces pour les haubans depuis 80 brasses de longueur jusqu'à 130, & depuis 5 pouces de grosseur jusqu'à 10, elles sont toutes gaudronnées en fil.

Il est inutile que les haubans soient souples & flexibles, mais ils doivent être forts & ne doivent pas s'alonger, c'est le cas où on les pourroit faire en grelin commis trois fois.

TOURNEVIRES.

La plupart des tournevires sont commis en grelin, on en commet depuis 40 brasses jusqu'à 67 de longueur, & depuis 7 pouces jusqu'à 12 de grosseur; quelques-uns font mal à propos les tournevires en aussières, disant qu'ils s'alongent moins & qu'ils sont plus souples, mais on peut procurer aux grelins

ces avantages en ne les tordant pas trop & en multipliant les tourons, alors ils seront bien meilleurs que les aussières.

ITAGUES.

On commet des Itagues de grandes vergues en grelin, qui ont de grosseur depuis 7 pouces jusqu'à 12, & de longueur depuis 26 jusqu'à 44 brasses.

DRISSES ET ÉCOUTES.

On commet aussi en grelin toutes les drisses & les écoutes de grandes voiles & de misaine depuis 3 pouces jusqu'à 7 de grosseur, & depuis 46 jusqu'à 110 brasses de longueur.

GUINDERESSES.

On commet en grelin toutes les guinderesses de grand & petit mâts de hune, & on fait depuis 4 jusqu'à 8 pouces qui ont depuis 40 jusqu'à 75 brasses de longueur.

ORINS.

On fait encore des orins en grelin qui ont depuis 4 jusqu'à 8 pouces de grosseur & 90 brasses de longueur.

ÉTAIS.

On fait de même des étais en grelin qui ont depuis 4 jusqu'à 15 pouces de grosseur, & depuis 23 jusqu'à 36 brasses de longueur.

RÉCAPITULATION.

Nous avons expliqué ce que c'est qu'un grelin, en quoi il diffère des aussières, & la fabrique de ces cordages; c'est aussi par où nous avons commencé ce Chapitre, ce qui fait voir que ces cordages demandent plus de travail que les aussières, puisqu'il faut les commettre deux fois, au lieu qu'il suffit que les aussières le soient une fois; si ces cordages n'avoient aucun avan-

tage sur les aussières, ce seroit perdre ses peines que de multiplier le travail.

Les Cordiers estiment que ces cordages sont moins perméables à l'eau que les aussières; & ils croient que c'est là un des principaux avantages des grelins, nous croyons qu'ils en ont de plus réels; nous avons prouvé qu'ils doivent moins s'altérer par les frottements, & que comme on peut multiplier le nombre des tourons du grelin presqu'autant qu'on le desire, on est maître de rendre les tourons des grelins beaucoup plus menus que ceux des aussières; & comme il a été encore prouvé ailleurs qu'en multipliant les tourons, en les rendant plus fins, la corde en est plus forte, nous en concluons que le grelin doit pour cette raison être plus fort que les aussières, ce que nous confirmons par nombre d'expériences. Ce n'est pas tout, nous rapportons des expériences qui établissent qu'un grelin qui est composé de beaucoup de tourons, de vingt-quatre, par exemple, est considérablement plus fort qu'un qui ne le seroit que de neuf, quoique celui-ci soit plus fort qu'une aussière à trois, à quatre ou à six tourons.

Les fils qui doivent faire un grelin ont à souffrir quatre raccourcissements, au lieu que ceux destinés à faire une aussière n'ont à éprouver que deux raccourcissements; il étoit donc convenable que nous expliquassions combien il faut que les fils se raccourcissent à chaque opération, nous rapportons à ce sujet la pratique des Cordiers, & nous prouvons par nombre d'expériences que les grelins comme les aussières, augmentent de force à mesure qu'on diminue du tortillement, & nous établissons quel est le raccourcissement qui nous paroît convenir pour chaque opération.

Si l'on suit nos opérations on conviendra qu'on peut gagner sur plusieurs articles, sur la préparation du chanvre, sur la manière de travailler le fil, sur la multiplication des tourons & sur la diminution du tortillement des cordages.

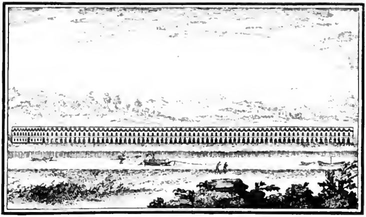
Nous avons rassemblé tous ces avantages dans plusieurs grelins que nous avons fait fabriquer suivant nos principes, & nous avons comparé ces cordages de notre façon, aux cordages ordinaires, ce qui fait appercevoir que les cordages qui sont bien faits

faits & conformément à nos principes, ont un si grand avantage sur les cordages ordinaires, que la différence de force étoit de trois à deux, & quelquefois plus grande encore; on regarderoit cette supériorité comme un paradoxe, si cette vérité n'étoit pas confirmée par un si grand nombre d'expériences.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

CHAPITRE DIXIÉME.

LA Vignette représente la Corderie de Toulon dont la partie d'en bas est voûtée, formant trois nefs ouvertes dans lesquelles on peut commettre trois cables à la fois; elle est terminée par deux gros pavillons dans lesquels sont les Magasins pour le chanvre, le fil & les cordages, avec les atteliers des Espadeurs, des Peigneurs & de la Garniture.



CHAPITRE ONZIE'ME.

ATTELIER DES COMMETTEURS.

Des Cordages en queue de rat, refaits ou recouverts.

LA plupart des manœuvres so ffrent des efforts dans toute leur longueur, ou tout-à-la fois, ou successivement, n'importe, en ce cas il faut qu'elles soient également fortes dans toute leur étendue, c'est pourquoi on les fait partout d'une égale grosseur ; mais il y a quelques manœuvres qui ne fatiguent pas également dans toutes leurs parties, tant à l'égard des frottements qu'à l'égard des poids qu'elles ont à supporter, tels sont dans les Vaisseaux les écouets & les écoutes de hune. Pour rendre les cordages plus aisés à manier, pour diminuer leur poids & l'embarras que cause toujours un gros cordage, on a imaginé de faire ces manœuvres une fois plus grosses d'un bout que de l'autre, de sorte, par exemple, qu'un écouet qui auroit dix pouces de circonférence

à un de ses bouts qui fatigue beaucoup, n'auroit que cinq pouces de circonférence à l'autre qui ne fatigue presque pas; beaucoup de Maîtres d'équipage, d'Officiers Mariniers & même d'Officiers de Port approuvent ces sortes de cordages, & d'autres estiment qu'il vaudroit mieux faire les manœuvres d'une même grosseur par-tout, afin qu'on pût les retourner quand on s'appercevroit qu'elles seroient usées au bout où elles fatiguent davantage, & que cette raison d'économie doit prévaloir sur la facilité que l'on a à manier les cordages en queue de rat; ce n'est pas ici le lieu de discuter cette question qui regarde la garniture des Vaisseaux, il suffit que ces cordages soient d'usage pour que nous soyons obligés de parler de la manière de les faire; nous remarquerons seulement en général que comme ces sortes de cordages sont plus difficiles à fabriquer que les autres, & que comme ils sont nécessairement plus sujets à avoir des défauts qui les affoiblissent, il faut qu'ils procurent des avantages bien réels pour les préférer aux cordages ordinaires.

ARTICLE PREMIER.

De la façon d'ourdir les aussières en queue de rat.

Comme ces cordages sont une fois plus gros d'un bout que de l'autre, on commence par étendre ce qu'il faut de fils pour faire la grosseur du petit bout, ou la moitié de la grosseur du gros bout, comme nous l'avons expliqué en parlant des aussières ordinaires; on divise ensuite cette quantité de fils en trois parties si l'on veut faire une queue de rat à trois tourons, ou en quatre si l'on veut en avoir une à quatre tourons, donnons un exemple.

Si l'on se propose de faire une écoute de hune à trois tourons, de neuf pouces de grosseur au gros bout, sachant qu'il faut, pour avoir une aussière de cette grosseur, 384 fils, je divise en deux cette quantité de fils pour avoir la grosseur de la queue de rat au petit bout, & j'étends 192 fils de la longueur de la pièce, mettant en outre ce qu'il faut pour le raccourcissement des fils.

On apperçoit que chaque pièce doit faire sa manœuvre, c'est-à-dire, que chaque pièce ne doit pas avoir plus de longueur que la manœuvre qu'elle doit faire; car s'il falloit couper une manœuvre en queue de rat, on l'affoibliroit beaucoup en la coupant par le gros bout, & elle deviendroit trop grosse si l'on retranchoit du petit bout.

Sachant donc qu'une écoute de hune de neuf pouces de grosseur doit servir à un vaisseau de 74 canons, & que pour un vaisseau de ce rang elle doit avoir 32 brasses de longueur, j'étends mes 192 fils à 48 brasses si je me propose de la commettre au tiers, & à 43 brasses si je me propose de la commettre au quart; ensuite je divise les 192 fils en trois si je veux faire une aussière à trois tourons, & je mets 64 fils pour chaque touron; ou bien je divise le nombre total en 4, pour faire une aussière à 4 tourons, & je mets 48 fils pour chaque touron; jusque-là on suit la même règle que pour faire une aussière à l'ordinaire, mais pour ourdir les 192 fils restants il faut alonger seulement quatre fils assez pour qu'ils soient à un pied de distance du quarré, & au moyen d'une ganse ou d'un fil de carret on en attache un à chacun des tourons, & voilà l'aussière déjà diminuée de la grosseur de quatres fils; on étend de même quatre autres fils qu'on attache encore avec des ganses à un pied de ceux dont nous venons de parler, & la corde se trouve diminuée de la grosseur de hüit fils; en répétant quarante-huit fois cette opération, chaque touron se trouve grossi de quarante-huit fils, & ces 192 fils étant joints avec les 192 qu'on avoit étendus en premier lieu, la corde se trouve être formée au gros bout, de 384 fils que nous avons supposé qu'il falloit pour faire une aussière de neuf pouces de grosseur à ce bout. Suivant cette pratique l'aussière en question conserveroit neuf pouces de grosseur jusqu'aux quatre cinquièmes de sa longueur, & elle ne diminueroit de grosseur que dans un cinquième de sa longueur. Si un Maître d'équipage vouloit que la diminution s'étendît jusqu'aux deux cinquièmes, le Cordier n'auroit qu'à raccourcir chaque fil de deux pieds au lieu d'un, &c. car il est évident que la queue de rat s'étendra d'autant plus avant dans la pièce qu'on mettra plus de distance d'une ganse à une autre; si on jugeoit plus à propos que

la diminution de grosseur de la queue de rat ne fût pas uniforme, on le pourroit faire en augmentant la distance d'une ganse à l'autre à mesure qu'on approche du quarré. Voilà tout ce qu'on peut dire sur la manière d'ourdir ces sortes de cordages, il faut parler maintenant de la façon de les commettre.

§. I. *De la façon de commettre les aussières en queue de rat.*

Quand les fils sont bien ourdis, & quand ceux qui sont arrêtés par les ganses sont aussi tendus que les autres, on démarre le quarré, mais comme les tourons sont plus gros du côté du chantier que du côté du quarré, ils doivent se tordre plus difficilement au bout où ils sont plus gros; c'est pour cette raison & afin que le tortillement se répartisse plus uniformément, qu'en tordant les tourons on ne fait virer que les manivelles du chantier sans donner aucun tortillement du côté du quarré.

Quand les tourons sont suffisamment tortillés, quand ils sont raccourcis d'une quantité convenable, on les réunit tous à l'ordinaire à une seule manivelle qui est au milieu de la traverse du quarré, on place le cochoir ou toupin dont les rainures ou gougeures doivent être assez ouvertes pour recevoir le gros bout des tourons, & on achève de commettre la pièce à l'ordinaire, ayant grande attention que le toupin courre bien, car comme l'augmentation de grosseur du cordage fait un obstacle à sa marche, & comme la grosseur du cordage du côté du quarré est beaucoup moindre qu'à l'autre bout, il arrive souvent, sur-tout quand on commet ces cordages au tiers, qu'ils rompent auprès du quarré.

ARTICLE SECOND.

Des Grelins en queue de rat.

Ayant fait les cordons comme les aussières dont nous venons de parler, les grelins se commettent tout comme les grelins ordinaires, excepté que pour tordre les grelins on ne fait virer que les manivelles du chantier.

§. I. *Usage des cordages en queue de rat.*

On fait des écouets en queue de rat à quatre cordons & les cordons à trois tourons deux fois commis, ou en grelin ; on en fait depuis quatre pouces de grosseur jusqu'à neuf, & depuis dix-huit jusqu'à trente brasses de longueur.

On fait des écoutes de hune en aussières à quatre tourons depuis trois jusqu'à huit pouces de grosseur, & depuis dix-huit jusqu'à trente-quatre brasses de longueur ; on en commet aussi en grelin sur ces mêmes proportions.

ARTICLE TROISIÉME.

Des cordages refaits & recouverts.

Quand les cordages sont usés, on en tire encore un bon parti pour le service, car comme on a toujours besoin d'étoupe pour calfater les Vaisseaux, on les envoie à l'attelier des étoupières qui les charpissent & les mettent en état de servir aux calfats ; mais quelquefois un cable neuf ou presque neuf aura été endommagé dans une partie de sa longueur, pour avoir frotté sur quelque roche dans un mauvais mouillage, ou bien dans les Magasins ou dans les Vaisseaux un cable se sera pourri en quelques endroits pour des causes particulières, pendant que le reste se trouve très-sain, alors ce seroit dommage de charpir ces cables, on en peut tirer un meilleur parti ; pour cela on désassemble les tourons, on sépare les fils, on les étend de nouveau, & l'on en fait de menus cordages qui servent à une infinité d'usages.

Il y a des Cordiers qui croyant beaucoup mieux faire, font retordre les fils au rouet comme on feroit des fils neufs, mais après ce que nous avons dit, il est évident qu'ils en doivent être moins forts, néanmoins il y a des cas où il convient de le faire. Supposons que les fils, assez bons d'ailleurs (car quand ils ne valent rien il vaut mieux les envoyer aux étoupières) soient endommagés seulement dans quelqu'endroit, pour remé-

dier à ces défauts on fera très-bien de les mettre ſur le rouet, & de rétablir les endroits défectueux avec du ſecond brin neuf: alors de petits garçons ſuivent les fileurs pour leur fournir du chanvre, ou pour leur donner le bout des fils quand ils ſont rompus.

Il y a des Cordiers qui recouvrent entièrement les vieux fils dont nous venons de parler avec du ſecond brin ou de l'étoupe, ce qui fait de gros fils qui paroiſſent tout neufs, mais qui ne valent pas grand'choſe; on pourroit paſſer ces fils dans le gaudron avant que de les commettre, mais ordinairement on les commet en blanc, on les étuve enſuite & on les paſſe dans le gaudron.

Comme les fils ainſi réparés ſont fort tortillés, pour en tirer un meilleur parti on fera bien de ne les commettre qu'au quart tout au plus; ces ſortes de cordages qu'on appelle *recouverts*, ont l'air de cordages neufs, & les Cordiers les vendent ſouvent pour tels.

On fait de ces cordages recouverts ou non recouverts, de diverſes longueur & groſſeur, ce qui eſt indifférent, puiſqu'ils ne doivent pas ſervir pour la garniture des Vaiſſeaux, ni pour aucun ouvrage de conſéquence; mais on s'en ſert à pluſieurs uſages, pour les conſtructions des Vaiſſeaux, pour les bâtiments civils, ou pour amarrer les canots & les chaloupes, de cette façon ils épargnent beaucoup les cordages neufs; c'eſt dans cette même intention & pour de pareils uſages, que nous voudrions que l'on fit des cordages d'étoupes, comme nous l'avons dit dans le Chapitre des Fileurs.

RECAPITULATION.

Par ce que nous avons dit des cordages en queue de rat, on voit qu'ils ſont très-difficiles à fabriquer, & qu'ils ſont beaucoup plus expoſés que les autres à avoir des défauts conſidérables, puiſqu'il eſt preſqu'impoſſible que des fils qui ne ſont retenus que par des ganſes, ſoient auſſi également tendus que ceux qui ſe prolongent depuis le chantier juſqu'au quarré; d'ailleurs, quelqu'attention que l'on ait, les tourons ſont toujours plus tortillés

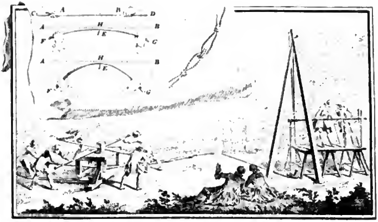
tillés au bout qui eſt menu qu'à celui qui eſt plus gros, & la difficulté qu'il y a de bien faire courir le toupin, n'eſt pas un petit inconvénient; toutes ces raiſons nous perſuadent qu'il ne faut employer que le moins qu'il eſt poſſible de ces ſortes de cordages.

A l'égard des cordages refaits & de ceux qu'on appelle *recouverts*, ils nous ont paru d'une trop petite conſéquence pour inſiſter plus long-temps ſur ce qui les regarde; mais il eſt certain que tout ce que nous avons dit pour perfectionner les autres cordages, a ſon application pour ceux dont il eſt parlé dans ce Chapitre.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

CHAPITRE ONZIÉME.

LA Vignette repréſente la Corderie de Marſeille qui n'eſt point entiérement achevée, & qui eſt toute renfermée ſous un toit uniforme; l'attelier des Commetteurs eſt formé par une ſuite d'arcades ouvertes, & il y a au bout de quoi faire des Magaſins & des Atteliers comme dans les autres Corderies.



CHAPITRE DOUZIE'ME.

OBJECTIONS ET RÉPONSES.

TOUTES les propofitions nouvelles font fujettes à des contradictions, & on ne doit pas en être furpris, nous fommes tous efclaves de l'habitude au point de fouffrir des chofes incommodes auxquelles nous pourrions remédier aifément: nous recueillons quelquefois le fruit de cette difpofition, puifque la même habitude nous rend fupportables des incommodités dont il feroit quelquefois impoffible de fe garantir; mais dans tout autre cas ce feroit renoncer aux lumières de la raifon que de fuivre en aveugles le fentier où nous fommes, uniquement parce qu'il eft frayé, fans nous donner la peine de porter notre vûe vers le terme où nous tendons, & d'examiner fi on ne pourroit pas s'ouvrir une route plus courte & plus commode.

Celui qui ignore la théorie des chofes qu'il fait, celui qui n'en fait que la pratique, s'eft fait une habitude d'exécuter ce que fes maîtres lui ont appris, c'eft un copifte qui fuit fervile-

ment les traits qu'on lui a tracés ; tout occupé de l'imitation, il n'examine point les raisons pour lesquelles il agit de telle ou telle façon, il ne songe point à faire mieux, il semble même qu'il soit persuadé que ses maîtres sont parvenus au plus haut point de perfection, & qu'ils ne lui ont rien laissé à faire que de les imiter ; si on lui propose quelque chose de nouveau, il le rejette sans examen, ou bien au lieu d'en peser les avantages & les inconvénients il ne songe qu'à former des difficultés, qu'à trouver des raisons qui l'autorisent à conserver sa pratique.

Tous les hommes ne sont pas également asservis à l'usage & à la routine, ceux qui se sont fait une habitude de penser, de réfléchir sur ce qu'ils font, ceux qui se sont appliqués à chercher les raisons des pratiques qu'on leur a enseignées, qui se sont accoutumés à désirer l'évidence, à agir conséquemment, ceux-là peuvent bien quelquefois suivre une route par habitude, car il est naturel de se laisser entraîner par l'usage, mais ce n'est que par une espèce de distraction dont ils sont capables de revenir d'eux-mêmes quand ils réfléchissent, & dont on les tire sûrement quand on oppose à leurs préjugés de bonnes raisons, quand on leur rapporte des expériences exactes & des observations bien faites, en un mot, quand on leur présente l'évidence qu'ils se sont fait une habitude & une loi de chercher ; c'est pour ceux-là que nous avons travaillé, quand ils seroient en petit nombre (ce que nous ne pensons pas) leur approbation suffiroit pour satisfaire nos désirs.

Qu'on ne croie pas cependant que nous prétendions qu'il faut saisir avidement toutes les nouvelles propositions, ce seroit donner dans un excès opposé & souvent bien dangereux ; au contraire nous pensons qu'il ne faut adopter les nouveautés, même celles qui paroissent d'une utilité frappante, qu'après un sérieux examen, qu'avec beaucoup de sagesse & de modération. Suit-on une route frayée depuis long-temps, on en connoît tout le bon & tout le mauvais, on sait profiter des avantages & remédier aux défauts ; mais une pratique nouvelle qui laisse appercevoir des avantages considérables, peut avoir des défauts cachés, & quand ils paroîtroient de peu de conséquence, ils pourroient produire des accidents, faute de les avoir prévûs à temps ; nous

osons même dire qu'il n'y a point de découverte, si belle, si utile qu'elle soit, qui ne soit sujette à des inconvénients. Faut-il la rejetter pour cela? non assurément, c'est aux bons esprits à la perfectionner, c'est à eux à profiter de ce qu'il y a de bon, & à rectifier ce qui se trouve de défectueux ou d'incommode: les difficultés se présentent d'elles-mêmes ou sont bien-tôt apperçues, même par les esprits superficiels; lever les difficultés & conserver les avantages d'une pratique nouvelle, demandent plus de connoissances & de réflexion; si, par exemple, on voit un cordage commis au cinquième se décommettre promptement par le service, s'étriper, se rompre, au premier coup d'œil on sera peut-être tenté de croire que ces cordages ne valent rien, qu'il faut s'en tenir aux anciens; mais celui qui médite, qui raisonne conséquemment sur ce qu'il voit, dit: J'ai vû que les cordages commis de cette façon sont extrêmement forts, je vois qu'ils ne sont pas de longue durée, & en réfléchissant sur ce qui augmente leur force & sur ce qui diminue leur durée, j'apperçois que tout ce qui regarde la préparation du chanvre & la fabrication du fil, n'influe pas sur leur plus courte durée, je conserve donc sans hésiter tout ce qui a été dit à ce sujet; je vois qu'en commettant extrêmement lâche j'augmente à la vérité la force de mes cordes, mais je m'apperçois aussi que mes tourons se séparent, que mes fils se désunissent, enfin que mes cordages *s'étripent*, d'où je conclus qu'il faut les commettre un peu plus serré; je me donnerai cependant bien de garde de passer d'un excès à un autre, en commettant mes cordages au tiers suivant l'usage ordinaire, je me contenterai de les commettre au quart; si cela ne suffit pas, j'irai peut-être entre le tiers & le quart, mais ce que je me proposerai pour but, ce sera de les commettre le moins que je le pourrai, & seulement de ce qui sera nécessaire pour prolonger la durée de mes cordages, pour ne les affoiblir que le moins qu'il sera possible, & pour conserver cette souplesse qui est si avantageuse pour ménager les équipages & faciliter la manœuvre.

Ce sont de semblables réflexions qui ont beaucoup augmenté notre travail, en nous engageant à répéter & à varier si fréquemment nos expériences; ces mêmes réflexions nous ont fait

recevoir avec plaisir les objections qu'on nous a faites, nous ont même fait desirer qu'on nous en fit, & nous avouons avec satisfaction que plusieurs, en nous engageant à faire des examens plus scrupuleux, ont contribué à perfectionner les méthodes que nous avons proposées.

Ce ne sera pas un arricle des moins utiles de notre ouvrage que de rapporter une partie des objections qu'on nous a faites ou que nous avons imaginé qu'on pourroit nous faire, pour faire voir les moyens que nous avons employés pour les lever.

Quoique les sentiments soient partagés sur le degré auquel on doit affiner le chanvre, nous ne croyons pas, après les recherches que nous avons faites à ce sujet, qu'on fasse difficulté de convenir qu'il n'y a que le déchet qui puisse empêcher qu'on n'affine extrêmement le chanvre, puisqu'il ne s'énerve point, ni par l'espade, ni par le peigne, mais qu'au contraire les cordes sont d'autant plus fortes que le chanvre est plus doux & plus affiné.

On en conviendra encore plus volontiers, puisque le raisonnement & l'expérience s'accordent à prouver qu'il faut essayer & faire en sorte qu'il n'y ait point de mèche dans les fils, & qu'il faut que les hélices que les brins de chanvre décrivent, soient alongées.

Après les expériences qui ont été faites dans trois grands Ports en présence de tous les Officiers, on sera aussi obligé de convenir qu'il y a de l'avantage à filer fin, & qu'on augmente beaucoup la force des cordes en diminuant le tortillement des fils.

Personne ne peut contredire les expériences authentiques qui établissent l'avantage qu'il y a à multiplier le nombre des tourons & à diminuer considérablement le tortillement des cordes, ce sont des choses de fait qui ont été vûes par un grand nombre de témoins éclairés & attenrifs. Qui pourroit se refuser à de telles preuves ? On sera obligé de convenir que nous sommes parvenus à augmenter la force des cordes de moitié en sus au moins, c'est-à-dire, qu'avec les mêmes matières nous avons fait des cordes qui portoient plus de neuf milliers, tandis que les autres n'en pouvoient porter que six.

On ne peut pas aller contre des faits ſi clairs & ſi déciſifs, ainſi on convient qu'en ſuivant nos principes on peut beaucoup augmenter la force des cordes; les objections ne tombent pas ſur cela : Vous faites, dit-on, des cordes très-fortes, mais elles ſont difficiles à fabriquer, & il y a à craindre qu'elles ne durent pas ſi long-temps que les autres; c'eſt ce qu'il faut examiner en ſuivant toutes les objections les unes après les autres.

PREMIÈRE OBJECTION.

En affinant beaucoup le chanvre on occaſionne trop de déchet.

RÉPONSES.

Nous avons prouvé qu'en affinant le chanvre juſqu'à un certain point on gagnoit plus par l'augmentation de force qu'on ne perdoit par le déchet des matières, & qu'il y avoit cependant un degré d'affinement après lequel on perdoit plus par le déchet qu'on ne gagnoit ſur la force.

Aſſurément il n'y a pas d'apparence de regretter le déchet dans le premier cas, puiſqu'on a des cordages plus fins, plus légers & néanmoins plus forts; il y a par conſéquent de l'avantage pour le navigateur & de l'économie pour le Roi : eſt-ce une perte réelle que celle d'une mauvaiſe étoupe qui gâte & affoiblit le bon brin?

Dans le ſecond cas où l'on perd autant par le déchet qu'on gagne ſur la force des cordages, l'économie s'évanouit, mais le navigateur gagneroit encore à cauſe de la légéreté de ſes manœuvres; cependant nous croyons qu'il faut s'en tenir à ce point d'affinement qui eſt avantageux pour la navigation, ſans augmenter la conſommation des matières, pourvû que les Maîtres d'équipage s'attachent à diminuer la groſſeur & le poids de leurs manœuvres proportionnellement au déchet & à l'augmentation de force qu'ils leur procurent par la préparation du chanvre; après cela ſi en donnant au chanvre les préparations que nous conſeillons, on en augmente beaucoup la conſommation, ce ſera

la faute des Maîtres d'équipage qui négligeront de profiter de nos recherches.

SECONDE OBJECTION.

En filant fin on augmentera beaucoup la main d'œuvre, les fils ne feront pas assez forts pour supporter l'effort du commettage, & ils se rompront.

RÉPONSES.

En ceci, comme en toute autre chose, il faut éviter les excès, ainsi quoique nous ayons reconnu qu'il feroit avantageux de filer extrêmement fin, nous n'avons néanmoins pas conseillé de donner aux fils moins de quatre lignes de circonférence, tant pour ne point multiplier la main d'œuvre à cet égard, que parce qu'il faudroit affiner le chanvre beaucoup plus qu'on ne fera par la règle que nous avons établie, ce qui occasionneroit un trop grand déchet; mais quand nous recommandons de faire en sorte que les fils n'aient que quatre lignes de circonférence, & qu'ils n'excèdent jamais quatre lignes & demie pour le premier brin, nous ne proposons rien qui ne soit praticable, puisque fréquemment les Hollandois filent le chanvre de Riga à deux lignes & demie ou trois lignes; nous pourrions aussi-bien que les Hollandois donner cette perfection à nos cordages, mais comme les chanvres du Royaume sont plus grossiers que ceux de Riga, & qu'il est de la bonne police d'employer les marchandises du Royaume préférablement aux étrangères, nous avons cru devoir fixer la grosseur des fils de toute espèce, pourvû qu'ils soient du premier brin, à quatre lignes de circonférence.

A l'égard de l'appréhension que l'on a que les fils fins ne puissent supporter les efforts du commettage, nous pourrions nous contenter de dire que les fils beaucoup plus fins supportent ces efforts en Hollande; mais il ne tiendra qu'au Maître Cordier de ménager ses fils tant qu'il voudra, en ne leur faisant pas souffrir de si grands efforts, en commettant ses cordes moins serré; au

au moyen de cette pratique dont nous avons prouvé les avantages, on ne verra jamais les fils se rompre sur l'attelier, & s'ils rompent, ce ne sera pas qu'ils soient trop foibles, mais par la faute du Cordier qui les aura trop fatigué.

TROISIÈME OBJECTION.

En tordant peu les fils ils ne paroîtront jamais si bien travaillés, les cordes qu'on en fera, seront velues & elles dureront moins.

RÉPONSE.

Je demande premièrement, s'il vaut mieux avoir de beau fil qui ne vaille rien, que d'en avoir de moins agréable à la vûe qui fasse d'excellentes cordes?

D'ailleurs quand ces fils auront passé par le gaudron ils seront comme les autres, & les cordes qu'on en fera ne seront point velues, comme on le suppose; si l'on étoit une fois bien convaincu qu'elles sont meilleures, on les voudroit velues, & on n'auroit point de confiance en une corde que l'on trouveroit trop unie.

A l'égard de la durée, cette objection ne tombe pas précisément sur les fils, mais seulement sur les cordes qui ne sont pas commises bien serré, ainsi nous remettons à répondre à cette objection au lieu où nous parlerons des cordes.

QUATRIÈME OBJECTION.

On convient qu'on augmente un peu la force des cordes en multipliant le nombre des tourons, mais cette multiplication des tourons rend la fabrique des cordages plus longue, plus embarrassante, plus difficile, plus savante, ainsi il n'est pas à propos d'en établir l'usage dans d'aussi grandes manufactures que le sont les Corderies de la Marine; les pratiques embarrassantes occasionnent des défauts, & si-tôt qu'une corde sera mal commise, voilà l'augmentation de force qu'on avoit cru lui procurer, évanouie.

RÉPONSE.

Cette objection feroit très-bonne si nous proposions qu'on fit des grelins ou des archigrelins à trente & trente-six tourons, ou des aussières à six tourons; mais quoique nous sachions que l'industrie, l'adresse & la grande habitude des ouvriers les mettent en état d'exécuter des choses bien plus difficiles, nous leur avons conseillé de ne pas faire des aussières avec plus de quatre tourons, & des grelins avec plus de seize, sans vouloir leur interdire l'usage des aussières à trois tourons & des grelins à neuf tourons; en cela nous nous rapprochons beaucoup de l'usage des Cordiers, puisqu'à Toulon on commet presque toutes les aussières avec quatre tourons, & presque tous les grelins avec douze.

Si nous avons fait commettre pour nos expériences des aussières avec six tourons, des grelins avec 36, & des archigrelins avec beaucoup plus, ce n'a été que pour faire mieux sentir l'avantage qu'il y avoit à multiplier le nombre des tourons, & non pas dans la vûe d'introduire l'usage de ces cordages pour la Marine.

Il pourroit néanmoins se trouver des circonstances où on auroit besoin de cordages très-forts & très-souples; dans ces occasions un habile Cordier pourroit, en y prêtant toute son attention, parvenir à faire, suivant cette méthode, d'excellents cordages qui auroient les avantages dont on vient de parler.

CINQUIÈME OBJECTION.

Après toutes les expériences qui ont été faites pour établir que les cordes augmentoient de force à mesure qu'on diminuoit de leur tortillement, il n'est pas possible de le nier, mais ces cordages qui pourroient servir pour des haubans, s'écraseront quand ils feront des angles, & s'appuyeront sur des corps durs, comme le cable sur l'écubier, les manœuvres sur les rouets des poulies, sur les bitons, &c.

RÉPONSE.

Nous penſons tout autrement, & il nous paroît que plus les cordes ſeront ſouples, moins elles perdront de leur force quand on les pliera.

Pour faire ſentir quelle eſt ſur cela notre penſée, imaginons une baguette *A B*, *voyez Vignette dans le cartouche*, il ſera impoſſible de la rompre ſi on la tire ſuivant la direction de ſes fibres de *C* en *D*, mais on la rompra aiſément ſi, mettant le genou en *E* & les mains en *A* & *B*, on en tire les extrémités ſuivant les directions *A F*, *B G*; ce qui doit arriver, parce que toutes les fibres de cette baguette ne réſiſtent plus à la fois, il n'y a plus que celles qui ſont vers *H* à la partie convexe de la baguette, qui entrent en tenſion; celles qui ſont vers *E* à la partie concave, bien loin d'entrer en tenſion, entrent au contraire en contraction, & forment un point d'appui aux leviers *FE*, *G E*, qui agiſſent avec une force extrême pour rompre les fibres qui ſont dans la plus grande tenſion à la partie convexe vers *H*: ſi les fibres qui ſont à la partie concave ne réſiſtoient pas, ſi, étant extrêmement molles, elles prêtoient ſans réſiſtance à la puiſſance qui les refoule, le point d'appui manquant aux leviers *F E*, *G E*, les fibres qui ſont à l'extrémité de la courbe vers *H* ſouffriroient beaucoup moins.

Quand une corde eſt commiſe bien ſerré, étant dure & roide preſque comme un morceau de bois, elle approche beaucoup de l'état de la baguette dont nous venons de parler, au lieu que ſi elle eſt molle & ſouple les fibres qui ſont dans l'intérieur de la courbe prêtent ſans réſiſtance & ne forment pas de point d'appui; mais ſi l'on veut s'inſtruire plus exactement de cette queſtion, on peut avoir recours au volume des Mémoires de l'Académie des Sciences Année 1742, où après avoir cité tous les Auteurs qui ont traité de la rupture des bois, nous avons rapporté des expériences qui démontrent ce qui ſe paſſe dans une pièce de bois que l'on charge; nous croyons donc que les cordages moins commis & plus ſouples perdent moins de leur force lorſqu'ils ſont des plis, que ceux qui ſont commis très-ſerré, néanmoins pour en être plus ſûrs, conſultons l'expérience.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire cinq pièces de cordages avec du chanvre de Berry & à trois tourons; une pièce n°. 1 étoit faite de fil ordinaire & commise au tiers; n°. 2 étoit toute semblable, étant de même fil & aussi commise au tiers; n°. 3 étoit faite de fil coulé & commise au quart; n°. 4 étoit aussi de fil coulé, mais n'étoit commise qu'au cinquième; n°. 5 étoit tout-à-fait semblable à la précédente.

Les cordages n°. 2 & 5 ont été rompus étant tirés directement, mais pour faire rompre les cordages n°. 1, 3 & 4, nous les avons disposé de façon que le cordage étoit plié dans sa longueur, qu'il faisoit un angle de quarante-cinq degrés, & qu'il reposoit par le milieu sur un cylindre de bois de neuf à dix pouces de diamètre.

Par cette disposition nos cordages étoient à peu près dans la même position où sont les manœuvres qui s'appuient sur les rouets des poulies, les cables sur l'écubier, &c; voyons lesquels ont le plus résisté dans cette situation.

Le cordage n°. 1 ordinaire commis au tiers, pesant, poids moyen, 6 livres 7 onces 3 gros, a porté, étant tiré obliquement, 3625 livres; le cordage n°. 2 commis au tiers, pesant 6 livres 8 onces 4 gros a porté, tiré directement, 5400 livres; n°. 3 de fil coulé commis au quart, pesant, poids moyen, 5 livres 15 onces 4 gros, a porté, tiré obliquement, 4600 livres; n°. 4 de fil coulé commis au cinquième, pesant 6 livres 7 onces a porté, tiré obliquement, 5475 livres, & n°. 5 pesant 6 livres 15 onces, a porté, étant tiré directement, 7800 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience, 1°. que le cordage n°. 2 qui étoit fait de fil ordinaire, commis au tiers & tiré directement, étoit beaucoup moins fort que le cordage n°. 5 qui étoit fait de fil coulé, commis au cinquième & tiré aussi directement.

2°. Que le cordage n°. 2 tiré directement étoit beaucoup plus fort que le cordage n°. 1, qui ne différoit du cordage n°. 2 que

par la direction de la force que le tiroit, même en ajoûtant à n°. 1 ce qui lui manquoit de matière relativement à n°. 2, qui n'étoit que d'une once un gros.

3°. Que le cordage n°. 5 tiré directement étoit beaucoup plus fort que n°. 4 qui étoit tiré obliquement.

Cette remarque & la précédente prouvent bien que les cordages qui sont pliés sur des poulies ou sur d'autres corps qui leur font faire des plis, ne sont pas à beaucoup près si forts que quand ils sont tirés directement.

4°. Si l'on supplée par le calcul pour rendre à n°. 1 la force qu'il auroit eue s'il avoit été aussi pesant que n°. 2, on trouvera que n°. 1 auroit porté 3664 livres, mais il auroit été malgré cela plus foible que n°. 2 de 1736 livres, c'est-à-dire, de plus d'un quart; voilà ce que n°. 1 a perdu pour avoir été tiré obliquement.

Si l'on fait la même opération pour égaler n°. 4 à n°. 5, on trouvera que n°. 4 auroit porté 5900 livres & demie, ainsi ce cordage a perdu pour avoir été tiré obliquement, 1900 livres, c'est-à-dire, un peu plus du quart de la force qu'il auroit eue s'il avoit été tiré directement; ce qui prouve que les cordages commis au cinquième perdent à peu près autant de leur force que les cordages commis au quart, mêmes proportions gardées entre la force de l'un & celle de l'autre.

5°. Enfin, en comparant les cordages n°. 1, 3 & 4, on voit que ceux qui sont commis au quart & au cinquième conservent leur supériorité de force sur ceux commis au tiers, même lorsqu'on les charge étant pliés sur un cylindre.

Il n'est donc pas douteux qu'on peut se servir avec sûreté & confiance de ces cordages, lorsqu'on leur fait faire des plis ou lorsqu'on les fait passer sur des poulies.

SIXIÈME OBJECTION.

Quelques personnes frappées de la facilité avec laquelle ces cordages courent sur les poulies, soûtenoient qu'ils étoient avantageux pour les manœuvres courantes, mais elles ne pensoient pas qu'on dût les préférer aux autres pour les manœuvres dor-

mantes ; on n'a pas besoin, disoient-elles, de cordages souples pour les haubans.

RÉPONSE.

On avoue que la facilité de manœuvrer aisément & sans tant de monde avec les cordages souples, est un grand avantage pour les manœuvres courantes, qui n'a pas d'application aux manœuvres dormantes; mais les haubans, comme les autres cordages qui restent immobiles, ont à supporter de grands efforts, il faut donc qu'ils soient capables d'une grande résistance : toutes nos expériences ont prouvé qu'on augmentoit la force des cordages en les tortillant moins & en les commettant moins serré; il convient donc de profiter de cet avantage pour les manœuvres dormantes.

SEPTIÈME OBJECTION.

Les cordages ont des frottements à essuyer, ils ne souffrent pas seulement quand ils ont à résister à une puissance qui les tire, à un poids qui les charge, ils se froissent, ils frottent sur différents corps, sur du bois, du fer, d'autres cordages, & les cordages mous seront plûtôt endommagés que ceux qui sont plus durs.

RÉPONSE.

Il n'est pas toujours vrai qu'un corps dur résiste plus à certains frottements qu'un corps mol ; celui-là résiste à tous les obstacles, & celui-ci s'y prête, l'un s'engrène & résiste, l'autre consent & obéit ; néanmoins nous avons senti toute la force de cette objection, & nous avons commencé des expériences qui devoient nous mettre en état de la résoudre : malheureusement comme ces expériences sont longues, comme il faut attendre pour en tirer quelque éclaircissement, qu'une corde soit usée, nous avons eu le chagrin de trouver toujours les cordages que nous avions mis en expérience, employés à d'autres usages ; mais on trouvera dans la suite de ce Chapitre des expériences faites à la Mer, qui leveront tous les scrupules qu'on peut avoir

à ce ſujet. Il n'y a point de meilleures expériences que celles qui ſont faites en plaçant les choſes où elles doivent ſervir.

HUITIÈME OBJECTION.

Ces cordages mous s'alongeront plus que les autres, les fils qui ont été moins rapprochés les uns des autres en les commettant, ſe rapprocheront par la tenſion, le cordage diminuera de groſſeur, & s'alongera proportionnellement à la diminution de ſa groſſeur.

RÉPONSE.

Il eſt vrai, & nous l'avons obſervé la meſure à la main dans toutes nos expériences, que nos cordages par le rapprochement des fils diminuent plus de groſſeur que les cordages ordinaires; il eſt vrai encore que ſous une petite charge ils s'alongent d'abord un peu, mais bien-tôt ils ne s'alongent preſque plus juſqu'au moment de la rupture, & la raiſon en eſt bien ſimple; il faut d'abord un plus grand poids pour vaincre le frottement des tourons les uns ſur les autres dans les cordages durs, que dans les mous, mais cette réſiſtance une fois vaincue par un poids ſuffiſant, ce même poids alongera plus le cordage dur que le ſouple, car lorſque les hélices ſont très-alongées, comme celles de nos cordages, les tourons approchent plus de la parallèle à l'axe de la corde, qui eſt la direction que les tourons tendent à prendre; donc ils ont moins de chemin à faire pour y arriver que les cordages plus commis; en un mot, il eſt évident que moins un cordage eſt tors, c'eſt-à-dire, moins il a été raccourci en le filant & en le commettant, moins auſſi a-t-il de quoi s'alonger en le tirant; cette raiſon ſeroit ſuffiſante, mais nous nous ſommes fait une loi de parler aux yeux & de tout prouver par expérience.

EXPÉRIENCE.

L'alongement moyen pris ſur quatre cordages de trois pouces de circonférence commis au tiers, étant chargés de 4200 livres, a été de quatre pieds trois pouces une ligne & demie, & la

diminution de grosseur de ces mêmes cordages a été de trois lignes & demie.

L'alongement moyen pris sur quatre cordages de même circonférence, commis au quart, étant chargés de 5187 livres, à été de deux pieds trois pouces, & la diminution de grosseur de ces cordages a été de quatre lignes & demie.

On voit que le cordage commis au quart s'est alongé presque moitié moins que celui qui étoit commis au tiers, quoiqu'il fût chargé de 987 livres de plus, mais on apperçoit aussi qu'il a plus diminué de grosseur.

Dans une autre épreuve l'alongement moyen pris sur quatre cordages de vingt-cinq pieds de longueur commis au tiers, a été de quatre pieds un pouce, étant chargés de 4250 livres; dans les cordages de fil coulé commis au quart, de deux pieds six pouces, étant chargés de 6287 livres 8 onces, & dans les cordages commis au cinquième, de deux pieds quatre pouces, étant chargés de 7337 livres 8 onces.

REMARQUE.

Je pourrois rapporter trente expériences pareilles, qui prouveroient de même que les cordages s'alongent d'autant moins qu'ils sont moins commis, mais après les deux expériences que nous venons de rapporter, il suffira d'assurer que nous avons toujours observé la même chose dans toutes nos expériences, comme il étoit aisé de le prévoir par le raisonnement.

NEUVIÈME OBJECTION.

Ces expériences, dira-t-on, prouvent que les manœuvres moins commises s'alongent moins que les autres quand elles sont neuves, mais peut-être s'alongent-elles davantage par le service.

RÉPONSE.

Quelque peu probable que soit cette objection, pour répondre d'une façon positive & sans replique à ceux qui refusent de

de se rendre aux raisonnements les plus simples, nous avons fait l'expérience suivante qui décide la question.

EXPÉRIENCE.

Étant à Rochefort, je fis faire avec Mr. Landré alors Lieutenant de Port dans ce département, deux aussières toutes pareilles en longueur ; mais l'une étoit commise au tiers, & l'autre au quart.

Ces deux aussières servirent pendant une année à mâter quelques Vaisseaux, à embarquer des canons, & à d'autres usages ; Mr. Landré eut soin de les faire servir autant l'une que l'autre ; étant l'année suivante retourné dans le même département, je fis dépasser ces deux manœuvres en présence de Mrs. Landré & Dumesnil-Rolland actuellement Capitaine de Port à Rochefort, pour les mesurer l'une & l'autre ; l'aussière commise au tiers se trouva de quelques brasses plus longue que l'autre ; ainsi celle qui avoit été moins commise, se trouva moins alongée ; nous ne parlerons point de la durée de ces deux cordages, parce qu'on les tira de la machine à mâter pendant que M. Landré étoit allé faire un petit voyage à Toulon, pour les employer à d'autres usages : de pareilles aventures m'ont souvent troublé dans mes expériences, & m'ont dégoûté d'en faire de longue durée dans les Ports.

REMARQUE.

Il est bon de faire remarquer, ce qu'il étoit aisé de prévoir, qu'après un long service ces cordages moins tors conserveroient la propriété de se moins alonger. En 1740, on fit faire avec du fil ordinaire plusieurs manœuvres commises entre le tiers & le quart, que M. de Loire de Serilly prit sur la Flûte du Roi la *Charente*, dont il avoit le commandement, pour comparer la durée de ces cordages avec ceux de fil coulé commis au quart ; nous parlerons des circonstances de cette épreuve dans la suite ; il nous suffit pour le présent de dire qu'au retour d'une longue campagne en 1741, ayant fait rompre plusieurs manœuvres pour reconnoître si les cordages faits suivant nos principes avoient

conſervé leur ſupériorité de force ſur les cordages plus tortillés ; nous obſervâmes que ces cordages commis entre le tiers & le quart s'alongeoient d'un pied dix pouces ſix lignes étant chargés de 3900 livres, & les pareils cordages, mais plus menus, commis au quart, s'alongeoient d'un pied deux pouces trois lignes étant chargés de 3575 livres ; quoique ces deux cordages différaſſent peu par leur tortillement, on voit néanmoins qu'après un aſſez long ſervice les cordages moins tortillés s'alongent moins que ceux qui le ſont plus.

Pendant que nous ſommes occupés à comparer l'alongement des cordages, il eſt bon de comparer celui des cordages à trois tourons avec ceux à quatre, à ſix, à neuf, à vingt-quatre tourons.

EXPÉRIENCE.

Tous les cordages ſuivants ont été faits avec du fil ordinaire ; ils avoient cinq braſſes de longueur, trois pouces & demi de groſſeur, & ne différoient les uns des autres que par le nombre de leurs tourons.

Auſſières à trois tourons diminuées de groſſeur de quatre lignes, alongées de 4 pieds 5 pouces 3 lignes chargées de 5175 livres.

Auſſières à quatre tourons diminuées de groſſeur de 4 lignes, alongées de 4 pieds 5 pouces 3 lignes étant chargées de 5800 livres ; quoique l'alongement ſoit le même que celui des cordages précédents, il eſt cependant moindre, parce que les cordages à quatre tourons étoient chargés d'un plus grand poids.

Auſſières à ſix tourons diminuées de groſſeur de 5 lignes, alongées de 3 pieds 11 pouces 3 lignes chargées de 5600 livres.

Grelins à neuf tourons diminués de groſſeur de 4 lignes, alongés de 5 pieds chargés de 8350 livres ; il faut faire attention que ce cordage portoit un très-grand poids.

Grelins à vingt-quatre tourons diminués de groſſeur de 4 lignes, alongés de 4 pieds 10 pouces 6 lignes chargés de 8450 livres.

Enfin un pareil grelin, mais dont les cordons étoient commis au cinquième & le grelin cablé au quart, a diminué de groſſeur

de 7 lignes, & s'eſt alongé de 3 pieds 4 pouces étant chargé de 10900 livres ; il faut remarquer que les itagues de 6 pouces un quart de groſſeur rompirent ſous ce poids, ſans que le grelin parût endommagé.

On voit par toutes ces expériences que les cordages qui ſont compoſés d'un plus grand nombre de tourons s'alongent moins que les autres, ce qui dépend toujours de ce que les tourons approchent plus de la parallèle à l'axe de la corde, ou qu'ils ſont tirés plus directement ; ainſi il eſt inconteſtable que les cordages faits ſuivant nos principes s'alongent moins dans toutes les ſuppoſitions poſſibles que les cordages ordinaires, & c'eſt en pluſieurs occaſions un avantage conſidérable.

DIXIÈME OBJECTION.

Ces cordages moins tortillés recevront plus d'eau dans leurs pores ou dans les eſpaces qui ſont entre les filaments du chanvre, ce qui les affoiblira plus que les cordages tortillés, s'il eſt vrai, comme quelques-uns le penſent, qu'un cordage ſoit moins fort quand il eſt mouillé que quand il eſt ſec.

RÉPONSE.

Il eſt vrai que les cordages ſont moins forts quand ils ſont mouillés que quand ils ſont ſecs ; nous rapporterons dans un inſtant une expérience qui le prouve ; il eſt vrai encore que les cordages qui ſont commis fort ſerré, reçoivent moins d'eau dans leurs pores que les cordages qui le ſont moins : mais il ne s'enſuit point du tout de-là que les cordages mous ſoient plus affoiblis par l'eau que les autres ; il y auroit au contraire une raiſon de penſer que les cordages très-ſerrés devroient être plus affoiblis : la voici.

On ſait avec quelle force l'eau s'inſinue dans les pores du bois ſec & des cordages, qu'un cordage ſec qu'on mouille ſe raccourcit au point de ſoulever des poids très-conſidérables. Qui eſt-ce qui détermine l'eau à entrer dans cette corde, à la pénétrer ? c'eſt probablement la même cauſe qui fait monter l'eau

dans les tuyaux capillaires ; l'eau entrera donc dans la corde avec d'autant plus de force que les tuyaux seront plus capillaires ou plus fins, pourvû qu'ils puissent admettre l'eau ; donc l'eau doit entrer avec plus de force dans une corde très-serrée que dans une lâche, quoiqu'elle y entre en moindre quantité ; donc les filaments du chanvre dans une corde plus serrée doivent être plus tendus que dans une corde lâche ; donc les filaments déjà très-tendus par le tortillement, & qui ensuite sont chargés de l'effort que fait l'eau pour s'insinuer dans les espaces qu'ils laissent entr'eux, doivent en être plus affoiblis.

Je pense bien que l'eau agit d'une autre façon pour affoiblir les cordages qui en sont pénétrés ; les filaments du chanvre en deviennent peut-être plus glissants, moins capables de s'engrener les uns avec les autres par le frottement, & ce cas seroit un peu défavorable aux cordes moins tortillées ; peut-être aussi l'eau attendrit-elle les fibrilles du chanvre, peut-être les rend-elle moins capables de résister, ou plus aisées à rompre ; cet effet doit agir sur les fibrilles qui composent une corde moins tortillée comme sur celles qui en composent une qui l'est plus ; mais n'abandonnons point notre méthode ordinaire, & après avoir discuté cette question par le raisonnement, consultons l'expérience.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire deux pièces de cordages avec du premier brin de chanvre de Berry, toutes les deux à trois tourons ; l'une étoit faite avec du fil ordinaire, & elle étoit commise au tiers ; l'autre étoit faite avec du fil un peu moins tors, & étoit commise au cinquième ; on coupa quatre bouts de chacune de ces aussières. Deux bouts de l'aussière commise au tiers (nous les nommerons *A*), furent conservés secs dans un Magasin ; ils pesoient 6 livres 7 onces 12 gros : les deux autres bouts de la même aussière, qui pesoient le même poids, & que nous nommerons *B*, furent mis dans l'eau ; deux bouts de l'aussière commise au cinquième, & que nous nommerons *C*, pesoient 6 livres 15 onces 2 gros ; ils furent conservés dans un Magasin sec ; enfin les deux autres bouts *D* de cette même aussière, & qui étoient

de même poids, furent mis dans l'eau. Les bouts *B* & *D* ayant resté quatre jours dans l'eau, étant tout épissés pour pouvoir les rompre sur le champ & avant qu'ils fussent desséchés, on éprouva la force de ces huit cordages, qui se trouva, savoir, les cordages *A* secs, supportèrent, poids moyen, 5400 livres, les cordages *B* mouillés, 4000 livres, les cordages *C* secs, 7800 livres, les cordages *D* mouillés, 5800 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience, que les cordages ordinaires ont été affoiblis de 1400 livres pour avoir été bien pénétrés d'eau, ce qui fait près d'un tiers, ou du moins beaucoup plus que le quart.

Les cordages commis au cinquième ont été affoiblis de 2000 livres, ce qui fait aussi plus d'un quart & pas tout-à-fait le tiers, c'est-à-dire que la diminution de force des cordages commis au cinquième est à peu près proportionnelle à celle des cordages commis au tiers; ainsi les cordages commis au cinquième étant pénétrés d'eau, ont à peu près la même supériorité de force sur les cordages pénétrés d'eau commis au tiers, que les cordages secs commis au cinquième ont sur les cordages secs commis au tiers, ce qui nous fait penser que l'affoiblissement des cordages mouillés dépend principalement de l'attendrissement des fibrilles qui les composent.

Mais on peut remarquer en passant que si on ajoûte aux cordages *A* la quantité de matière qui leur manque pour les égaler aux cordages *C*, ils n'auroient encore porté que 5748 livres, quelque chose de plus; ainsi les cordages *C* commis au cinquième sont dans cette expérience plus forts de 2052 livres que les cordages *A* commis au tiers; le cordage *C* est donc plus fort que le cordage *A* de beaucoup plus d'un tiers.

Maintenant si nous comparons le cordage *B* au cordage *D*, qui tous deux ont été pénétrés d'eau, nous trouverons que le cordage *D* (même en ajoûtant à *B* ce qui lui manque de matière) est plus fort que *B* de 1542 livres, c'est-à-dire que le cordage *D* commis au cinquième & pénétré d'eau, est plus d'un

tiers plus fort que le cordage *B* commis au tiers & aussi pénétré d'eau.

Ainsi les cordages moins tortillés conservent le même avantage sur les cordages plus tortillés lorsqu'ils sont pénétrés d'eau, comme lorsqu'ils sont secs.

ONZIÈME OBJECTION.

Tout le monde convient que c'est un défaut au fil d'être trop chargé de gaudron; cette espèce de vernis est destinée à préserver les cordages des dommages que l'eau pourroit leur causer, peut-être même à les défendre des attaques des vers, des insectes, &c. mais sûrement le gaudron ne contribue en rien à la force des cordages; un cordage fort chargé de gaudron est donc plus lourd sans en être plus fort: le gaudron roidit les cordages; il les rend donc moins maniables: peut-être les rend-il plus cassans, peut-être même affoiblit-il les fibrilles du chanvre; on a donc raison de souhaiter que les fils soient très-peu chargés de gaudron: or il est clair qu'un fil moins tortillé se chargera d'une plus grande quantité de gaudron qu'un qui le sera plus; c'est donc un défaut qu'on pourra reprocher aux cordages faits de fils peu tortillés.

RÉPONSE.

Nous ne traitons point dans cette première partie des cordages noirs ou gaudronnés; mais on trouvera dans la seconde un grand nombre d'expériences qui regardent cet objet intéressant; ainsi supposant pour le présent tout ce qui a été dit dans l'objection, nous allons seulement faire voir que, sans s'écarter de l'usage ordinaire, on peut passer le fil coulé dans le gaudron sans le surcharger de cette résine, & que les cordages gaudronnés peu tortillés conservent la même supériorité de force sur les cordages fort tortillés & gaudronnés, qu'ils ont sur ceux qui ne sont pas gaudronnés.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait passer à l'ordinaire dans le gaudron 624 li-

vres de fil ordinaire de premier brin de chanvre d'Auvergne ; ce fil étant gaudronné pesoit 749 livres : ainsi il avoit pris 125 livres de gaudron ; c'est un peu plus de 20 livres de gaudron pour 100 livres de fil blanc ordinaire.

Nous avons de même fait passer à l'ordinaire 671 livres & demie de fil coulé de premier brin de chanvre d'Auvergne ; ce fil étant gaudronné pesoit 804 livres : ainsi il s'étoit chargé de 132 livres & demie de gaudron ; c'est-à-dire que 100 livres de ce fil s'étoient chargées de 18 livres 14 onces de gaudron, ce qui fait un peu moins d'un cinquième.

REMARQUE.

Nous n'avons rien changé à la méthode ordinaire pour gaudronner le fil coulé ; nous avions laissé les ouvriers suivre leur usage : néanmoins ce fil n'a pas pris plus de gaudron que le fil ordinaire, ce qui peut venir,

1°. De ce que le chanvre étant mieux préparé, les fibrilles se touchoient plus exactement, & laissoient moins d'espace pour recevoir le gaudron.

2°. De ce que les hélices étant plus alongées laissoient moins d'espace pour recevoir le gaudron ; de plus il faut encore remarquer que les fils éprouvent en passant par la livarde une tension qui rapproche les filaments du chanvre, & qui leur fait rendre ce qu'ils ont trop pris de gaudron ; mais quand nous parlerons des cordages noirs, nous indiquerons plusieurs moyens de charger les fils d'aussi peu de gaudron qu'on le jugera à propos.

Il faut maintenant prouver par des expériences que le gaudron n'affoiblit pas plus les cordages peu commis que ceux qui le sont beaucoup.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Première épreuve. Nous avons fait faire une aussière à trois tourons, composée de quarante-deux fils ordinaires & blancs, de premier brin de chanvre de Riga, commis au tiers ; ce cordage

avoit trois pouces de grosseur ; sa force moyenne se trouva de 4733 livres.

Seconde épreuve. Nous avons ensuite fait faire une aussière toute pareille, à trois tourons, de quarante-deux fils ordinaires de premier brin de Riga, commis au tiers, mais dont les fils avoient été passés dans le gaudron ; la force moyenne de ces bouts de cordages se trouva de 3316 livres.

Troisième épreuve. Nous avons encore fait faire une aussière toute semblable à la précédente, & la force moyenne de chaque bout se trouva de 3262 livres.

Quatrième épreuve. Nous avons de plus fait faire une aussière toute semblable aux précédentes avec quarante-deux fils ordinaires & blancs : mais elle étoit commise au quart ; & la force moyenne de chaque bout se trouva de 6112 livres.

Cinquième épreuve. Enfin nous avons fait faire un cordage tout pareil au précédent, avec cette seule différence que le fil avoit passé dans le gaudron ; la force moyenne de chaque bout a été de 4125 livres.

REMARQUE.

Nous devons commencer par avertir que les expériences que nous venons de rapporter, ne sont pas faites avec les précautions qui seroient nécessaires pour décider si le gaudron rend les cordages moins forts, & encore moins pour connoître de combien il les affoiblit ; nous nous sommes contenté de faire nos cordages avec un pareil nombre de fils, ce qui ne nous paroîtroit pas assez exact s'il falloit traiter une question aussi importante, & quand nous examinerons ce qui regarde le gaudron, on verra que nous avons pris bien d'autres précautions pour rendre nos expériences exactes ; ayant fait cet aveu, comparons nos différentes épreuves.

En comparant la première épreuve avec la seconde & la troisième, on voit que le gaudron affoiblit les cordages ordinaires.

En comparant la quatrième avec la cinquième, on voit que le gaudron affoiblit les cordages commis au quart.

Mais

Mais si nous avions assez de confiance en nos expériences, nous remarquerions de plus, que les cordages commis au tiers sont proportionnellement plus affoiblis que ceux qui l'ont été au quart, quoique ceux-ci fussent faits du second brin & les autres du premier brin.

Enfin en comparant la cinquième épreuve avec la seconde & la troisième, on voit que les cordages commis au quart, conservent leur avantage sur ceux qui sont commis au tiers, gaudronnés ou non, quoique les cordages de la cinquième épreuve fussent du second brin, au lieu que les cordages de la seconde & de la troisième étoient du premier brin : c'est la seule conséquence que nous tirions pour le moment des expériences que nous venons de rapporter ; mais nous promettons de satisfaire pleinement à cette question lorsque nous parlerons des cordages gaudronnés.

DOUZIÈME OBJECTION.

Tous les cordages se détordent ; leurs tourons se décommettent par le service : les tourons des cordages commis au cinquième ou au quart sont réunis par une force beaucoup moindre que ceux qui le sont au tiers, puisqu'on leur a fait acquérir moins d'élasticité ; ils doivent donc se décommettre plus aisément que les autres, leurs tourons se sépareront par le service, les manœuvres *s'étriperont*, comme l'on dit, & ne seront plus bonnes à rien.

RÉPONSE.

Nous avons senti toute la force de cette objection, qui nous a persuadé qu'il convenoit de perdre quelque chose sur la force des cordages pour gagner sur leur durée ; ainsi nous ne croyons pas, & nous n'avons jamais pensé qu'il convînt de faire pour l'usage de la Marine des cordages commis au cinquième ; s'il n'étoit question que d'une opération qui exigeât des cordages très-forts, très-souples, & qui ne fussent pas sujets à s'alonger, sans qu'on s'embarrassât qu'ils fussent de longue durée, on feroit très-bien de faire faire des manœuvres avec du fil coulé qui seroit commis seulement au cinquième ; mais pour la Marine, il

faut que les cordages conſervent leur forme, & qu'ils durent; c'eſt pourquoi nous rejettons les cordages commis au cinquième.

Mais puiſqu'on a vû dans le Chapitre des Fileurs qu'on peut faire des cordages commis au tiers beaucoup plus forts qu'on ne les fait ordinairement en ſe ſervant de fil coulé, voilà déjà un moyen d'avoir des cordages meilleurs qu'on ne les fait, & qui feront commis très-ferré.

Nous ne conſeillons pas néanmoins qu'on s'en tienne là; car puiſque nous avons vû dans le ſecond Chapitre du commettage, qu'un cordage commis un peu plus qu'au tiers n'a aucune force, qu'un cordage commis au tiers juſte eſt conſidérablement moins fort qu'un cordage commis aux trois dixièmes, ou qu'un cordage commis entre le tiers & le quart, on a, ſans beaucoup changer la forme des cordages ordinaires, de quoi gagner conſidérablement ſur leur force. Mais pourquoi s'attacher ſi fort à donner aux cordages la forme ordinaire, ſi une autre forme leur convient mieux? ſi l'on a des preuves qu'un cordage commis au quart eſt d'un bon ſervice, pourquoi ne le pas commettre à ce point? il eſt bon d'en dire la raiſon.

Tout cordage commis très-ferré, au tiers, par exmple, a, comme l'on fait, les hélices ou les révolutions des tourons fort courtes ou très-approchantes de la perpendiculaire à l'axe de la corde; nous avons prouvé que cette ſituation des tourons, indépendamment de toute autre conſidération, étoit peu favorable à la force des cordes.

Tout cordage commis mol, au quart, par exemple, a les hélices que forment les tourons beaucoup plus inclinées ou plus approchantes de la parallèle à l'axe de la corde, & nous avons prouvé que cette diſpoſition étoit favorable à la force de la corde.

Quand un cordage commis très-ferré qui avoit ſes tourons peu inclinés à l'axe de la corde, vient, par le ſervice, à les avoir dans la même ſituation que nous donnons à deſſein à ceux de nos cordages, quand on voit en détordant les cordages avec les mains, que les tourons ſe ſéparent aiſément, on les regarde comme uſés & comme incapables d'aucun ſervice, & en cela on a raiſon; car ces tourons ont perdu leur première diſpoſition, & n'ont

pris celle de nos cordages, que parce qu'il y a beaucoup de filaments de chanvre pourris ou brisés, ce qui fait qu'on est dans l'habitude de regarder d'un mauvais œil les cordages qui ont ainsi leurs tourons disposés en longues hélices, & peu serrés les uns contre les autres.

Il n'en est pas de même de nos cordages, puisque c'est à dessein que nous faisons les hélices fort inclinées à l'axe & que nous évitons que les tourons soient fort serrés les uns contre les autres.

Néanmoins quand par le service la superficie de nos cordages a perdu le lustre qu'ils ont quand ils sont neufs, quand cette superficie est un peu sale, les Maîtres d'équipage voyant des tourons qui décrivent des hélices très-inclinées à l'axe, & des tourons qu'ils séparent aisément en les détortillant, ils décident que ces cordages ne valent plus rien; on a beau leur dire qu'on les a faits à dessein de cette façon, & qu'ils ne vaudroient rien s'ils étoient autrement, ils répondent que ces cordages ont mauvaise mine; ils leur reprochent d'être souples, de se détordre aisément en les forçant dans les mains, & ils concluent qu'ils sont usés, qu'ils ne valent plus rien.

Ne pouvant les persuader par des raisons, je les ai fait rompre pour comparer leur force à celle des cordages plus commis qui avoient fait le même service, & ils ont été bien surpris de les trouver plus forts d'un quart, & quelquefois d'un tiers; il a fallu convenir que nos cordages étoient beaucoup meilleurs que les autres: mais si quelques jours après il falloit décider sur la bonté de nos cordages, l'épreuve étoit oubliée; leur forme désagréable les faisoit encore condamner: c'est peut-être là le plus grand obstacle que nous ayons à vaincre pour établir l'usage de nos cordages.

On a peine à concevoir la difficulté qu'il y a de persuader que ce qui est un défaut dans un cordage qui a été commis fort serré, est une perfection dans un cordage commis au quart; nous avons eu beau prouver qu'il falloit que les cordages fussent mous, flexibles, maniables; on est accoûtumé à en avoir de durs, l'habitude prévaut sur les raisons, les démonstrations & les expériences; on veut des cordages durs.

Quand les cordages durs sont devenus mous par le service, on les condamne; si après quelques mois de service on trouve les nôtres en cet état, on oublie qu'on les a faits ainsi à dessein, que c'est ce qui les rend meilleurs que les autres, & on les condamne par habitude : on vera néanmoins dans les expériences suivantes, quelle est la durée de ces cordages par comparaison aux cordages ordinaires.

EXPÉRIENCE.

Après avoir trouvé la façon de commettre les cordages pour les rendre très-forts, il falloit les éprouver à la mer pour savoir par expérience s'il convenoit de les commettre au cinquième, au quart, ou entre le tiers & le quart. M. de Pontis voulant profiter d'un armement de galères pour éprouver les cordages commis au cinquième, je proposai cette épreuve à M. le Comte de Maurepas qui l'approuva ; M. de Pontis fit donc faire plusieurs manœuvres avec du fil coulé & commises au cinquième, elles furent employées sur les galères, elles servirent pendant une campagne. Au désarmement des galères, M. de Pontis étant à Paris, nous apprimes qu'on avoit fait la visite de ces cordages, & dressé un procès-verbal dans lequel, après avoir dit qu'étant fort souples ils rendoient les manœuvres très-aisées à exécuter, on disoit qu'ils étoient hors de service, pendant que les pareilles manœuvres commises à l'ordinaire étoient encore en état de faire plusieurs campagnes.

Nous nous attendions bien à ce jugement, pour les raisons que nous avons rapportées plus haut, & outre cela, parce que nous estimions que les cordages commis au cinquième étoient trop mous; mais comme nous voulions, pour notre propre instruction, examiner de plus près ces manœuvres, M. le Comte de Maurepas voulut bien ordonner qu'on les conserveroit jusqu'au retour de M. de Pontis.

Cet Officier étant rendu à Marseille, invita les Officiers de la galère de M. de Gardanne, sur laquelle on avoit mis les cordages qu'il falloit éprouver, avec les Officiers du Port, les Commissaires, &c. pour assister aux épreuves que nous allons rapporter.

Première épreuve. On prit un *Couladoux* fait à l'ancienne façon, & l'on en épissa un bout à un *Couladoux* de la nouvelle façon, qui, après avoir fait un même service, avoit été condamné au retour de la campagne. Les deux cordages ayant été épissés bout à bout & l'un sur l'autre, on plaça deux cabestans à une distance proportionnée à la longueur des deux cordages ainsi ajoutés l'un au bout de l'autre, & ayant fait passer une cime ou un bo t sur un des cabestans, & l'autre cime sur l'autre, on fit virer sur les deux cabestans, pour voir lequel des deux cordages romproit; le couladoux à l'ancienne façon rompit au défaut de l'épissure, & l'autre ne parut nullement endommagé.

Seconde épreuve. On répéta cette même expérience sur deux autres couladoux, l'un à l'ancienne façon & l'autre à la nouvelle, ils avoient fait autant de service l'un que l'autre, le couladoux à l'ancienne façon rompit au défaut de l'épissure.

Comme ces deux cordages s'étoient rompus au défaut de l'épissure, on dit que c'étoit la faute de l'épissure; il est certain qu'elle affoiblit beaucoup plus les cordages très-tortillés que ceux qui le sont moins, & c'est un avantage qu'ont nos cordages sur les autres; enfin comme on jugeoit que c'étoit la faute de l'épissure, on s'y prit d'une autre façon.

Entre plusieurs expédients qui furent proposés pour retenir ces cordages l'un au bout de l'autre, celui qui fut le plus généralement approuvé, fut de faire une boucle au bout de chaque cordage, en repliant les bouts & les liant avec du bitord, & en retenant ces deux bouts avec une bonne quantité de filasse, comme on le voit dans la Vignette en *K*.

Troisième épreuve. On ajusta de la façon qu'on vient de le dire deux couladoux, l'un à l'ancienne & l'autre à la nouvelle façon, qui avoient fait le même service ainsi que ceux des épreuves précédentes; dans cette épreuve, ce fut le couladoux de la nouvelle façon qui rompit au défaut de la mèche du cabestan.

Quatrième épreuve. On répéta cette même épreuve, & ce fut le couladoux à l'ancienne façon qui rompit à deux pieds de la ligature.

Cinquième épreuve. On répéta encore cette même épreuve,

& ce fut le couladoux à l'ancienne façon qui rompit à peu près dans le milieu de l'espace entre le cabestan & la ligature.

Remarque.

Voilà ces cordages qui, à en juger par la seule inspection étoient hors d'état de servir, pendant que les cordages ordinaires pouvoient encore faire plusieurs campagnes; voilà ces cordages condamnés qui rompent ceux qui avoient mérité l'approbation des Officiers connoisseurs; il ne faut donc pas les juger par les mêmes règles que les autres cordages; il faut s'accoûtumer, si l'on veut avoir de bons cordages, à voir les tourons former des hélices alongées; il faut regarder d'un œil de préférence les cordages qui sont mous & flexibles, & pourvû que les tourons ne se séparent pas d'eux-mêmes, il ne faut pas exiger qu'ils soient si serrés par le tortillement qu'on ne puisse les séparer.

Treizième Objection.

Ces cordages seront plus aisément pénétrés par l'eau de la mer quand ils y tremperont, ou par l'eau de la pluie, ce qui les fera pourir.

Réponse.

On pourroit dire d'abord que tout cordage qui trempe dans l'eau en est entièrement pénétré; j'ai pris du chanvre du centre d'un cable qui étoit commis très-serré & qui étoit resté longtemps au fond de l'eau, j'ai pesé une livre de ce chanvre, quelques jours après j'ai trouvé cette quantité bien diminuée de poids par l'eau qui s'en étoit évaporée; le chanvre du centre de ces cordages étoit donc humide : je pense bien qu'il l'étoit moins que si le cable eût été commis moins serré; mais on sait que ce n'est pas l'abondance d'eau qui produit principalement la pourriture, mais plutôt une légère humidité qui excite la chaleur & la fermentation; dans ce cas le milieu des cordages mous devroit s'altérer moins promptement que le centre des cordages fort serrés; d'ailleurs, il est certain que l'humidité s'échappera

plus promptement & plus aisément d'un cordage mou que d'un cordage serré, & c'est l'humidité qui séjourne qui produit la pourriture.

A l'égard des eaux pluviales, elles ne pourront pas pénétrer bien avant dans un cordage gaudronné & tendu, quand bien même il seroit commis fort lâche ; mais ne nous arrêtons pas à tous ces raisonnemens, consultons l'expérience, voyons si dans une saison humide, si pendant une campagne d'hiver nos cordages se sont plus altérés que les autres.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Sur la Frégate du Roi la Vénus.

M. le Comte de Maurepas ayant été informé du succès des expériences qui avoient été faites à Marseille & à Brest pour perfectionner les cordages, ordonna qu'on donneroit aux premiers vaisseaux qui partiroient, quelques manœuvres faites suivant la nouvelle méthode, pour en éprouver l'usage à la mer.

M. le Comte du Guay ayant bien voulu en prendre sur la *Vénus* qu'il commandoit, je fis faire devant moi, de concert avec M. Goubert Commissaire de la Marine qui avoit alors le détail de la Corderie, par le sieur Bernicaut Maître Cordier, un grand écouet, une grande écoute & un bras de misaine, avec du fil coulé, c'est-à-dire, qui étoit moins tors & plus fin que le fil ordinaire ; nous ne fimes raccourcir ces cordages en les commettant, que d'un quart, au lieu de les raccourcir d'un tiers comme on le fait ordinairement.

Nous retranchâmes un huitième des fils ; ainsi à cet égard nous avions déjà un huitième de moins de matière ; mais outre cela nos cordages qui avoient été ourdis à 180 pieds, ne s'étoient raccourcis que de 45, au lieu qu'en suivant l'usage des Ports, ils se feroient raccourcis de 60 pieds ; ainsi à cet égard ils étoient encore de près d'un huitième plus légers que les autres, & en joignant le retranchement des fils à ce qu'on gagne sur la longueur des cordages, ils étoient plus légers d'un quart que les manœuvres pareilles qu'on avoit données à la *Vénus*.

Cependant les expériences que nous avons faites sur d'autres cordages commis à notre façon, nous faisoient conclure que les cordages que nous donnions à la *Venus* étoient de près d'un quart plus forts que les cordages ordinaires dont cette Frégate étoit gréée.

Nous remîmes ces cordages à M. de Longchamp Lieutenant de Port faisant les fonctions de Maitre d'équipage, & je le priai de les faire couper juste de la longueur des manœuvres de même nom qui étoient sur la *Venus*; je lui recommandai aussi de donner les meilleurs cordages du Port pour comparer à ceux que nous avions fait faire : il m'assura que je n'avois rien à craindre de ce côté-là, parce que cette frégatte étant destinée à tenir un parage où il y auroit beaucoup de mer, on lui avoit donné de bons agrêts.

Quand M. le Comte du Guay fut en rade, il dépassa ses manœuvres de tribord pour y substituer celles que nous avions fait faire à la nouvelle façon. Pendant son voyage, il a plusieurs fois écrit à M. le Comte de Maurepas les observations qu'il avoit faites sur ces cordages; mais je n'ai entre les mains qu'une lettre écrite de Cadiz le 14 Décembre 1739, dont voici la teneur.

» J'ai lutté pendant les derniers coups de vent à tout risque, » pour éviter la relâche de Gibraltar & de donner dans le » Détroit; enfin j'en suis venu à bout, non sans danger; les » manœuvres & les voiles en ont beaucoup souffert, sans que » les cordages que M. du Hamel m'avoit donnés, aient eu la » moindre altération; j'ai un grand écouet, une grande écoute » & un bras de misaine, qui n'ont seulement pas encore alongé.

Extrait de deux lettres que M. le Comte du Guay m'a adressées, l'une le 8 Mars & l'autre le 4 Avril 1740.

» Les cordages de votre façon dont j'ai garni le côté de » tribord de la Frégate la *Vénus*, ne se sont alongés qu'après » des coups de vent réitérés pendant six semaines; il ne faut » pas croire que cet alongement soit fort considérable, puis- » qu'ils n'ont pas diminué en grosseur tout-à-fait d'un seizième.

» Ils se sont un peu ouverts en quelques endroits, ce que » j'attribue à l'eau qui y a plus séjourné qu'ailleurs, & aux frot-

temens

temens qui y étoient plus considérables; tout ce que j'ai re- « marqué pendant cette campagne au sujet de vos cordages, « est à leur avantage. »

Ces cordages sont plus souples que les cordages ordinaires; « ils se manœuvrent avec plus de facilité & avec un tiers moins « de monde. «

Ils sont fort courants dans les poulies, & ne font jamais de « coques, ce qui n'est pas d'une petite conséquence; en un mot, « si je commandois la même Frégate, je les regréerois pour « faire une seconde campagne, afin de les comparer encore aux « cordages qui ont été faits suivant l'usage ordinaire; car comme « les uns & les autres ont tenu bon, du moins pour la plûpart, « il faudroit une seconde campagne pour que l'expérience fût « compléte. «

Je craindrois seulement que vos cordages étant moins tors, « l'eau n'y pénétrât plus aisément, & qu'en y séjournant l'inté- « rieur ne contractât quelque pourriture; mais ceci n'est qu'une « idée, & je voudrois qu'on embarquât un cable, un grelin, « une aussière faits à votre façon; les cables étant dans le cas « de mouiller fréquemment, feroient reconnoître si mon scru- « pule est bien fondé. «

Je trouve vos cordages si bons que si j'étois chargé d'un « nouveau commandement, je demanderois avec instance qu'on « m'en donnât au moins la moitié, tant pour ma garniture que « pour mon rechange; je dois vous ajoûter que vos cordages « ont tenu bon cinq mois durant avec des temps affreux, qu'ils « paroissoient usés comme les autres qui servoient en même « temps & qui leur servoient de comparaison, qu'ils ont au « plus diminué d'un seizième de grosseur, & qu'ils étoient dans « leur principe d'un huitième moins gros que les cordages de « l'autre bord. «

Samedi dernier, M. Bigot de la Mothe m'invita à me trou- « ver au Magasin général où l'on devoit faire la comparaison « de vos cordages avec ceux de l'autre bord; je dis ce que je « viens de vous marquer & qui est bien vrai; mais comme « dans les assemblées nombreuses il est rare que tout le monde « soit du même sentiment, je proposai d'éprouver à la romaine «

» ces deux espèces de cordages; au reste, je les préférerois à
» tous autres pour la garniture entière d'un navire, à l'excep-
» tion des cables & des lieures de beaupré, pour les raisons
» que j'ai dites. Sur la proposition que me fit M. Bigot de la
» Mothe, qui consistoit à savoir si je me servirois dans une au-
» tre campagne de vos manœuvres ou des autres qui devoient
» leur servir de comparaison, je décidai que je reprendrois les
» vôtres sans hésiter, & non les autres que j'estimois hors de
» service.

REMARQUE.

Suivant M. le Comte du Guay les nouveaux cordages ont des avantages considérables sur les anciens; 1°. ils avoient de même fait la campagne; 2°. il falloit un tiers moins de monde pour les manœuvrer; 3°. ils ne faisoient point de coques; 4°. ils rouloient bien dans les poulies; 5°. ils étoient de près d'un quart plus légers, le haut du navire étoit donc déchargé de ce poids; 6°. ils étoient d'un huitième plus menus, ils offroient donc moins de surface au vent: voilà de grands avantages; reste à savoir si l'eau les pourrira plus promptement que les autres; j'ai des raisons de penser que non; mais comme je ne veux point alléguer d'autres preuves que l'expérience, je m'en rapporte à celle que M. le Comte du Guay avoit demandée, à l'épreuve de leur force au retour de la campagne.

M. Dervaux Capitaine des Vaisseaux du Roi, qui avant son embarquement avoit suivi nos expériences avec grande attention, & qui même en avoit fait exécuter plusieurs qu'il croyoit décisives, ayant monté la *Vénus* en qualité de Lieutenant en pied, eut occasion de bien examiner nos cordages; voici ce qu'il m'en écrivit au retour de la campagne.

» Tout le monde a été si content de vos cordages dans la
» *Vénus*, qu'on ne voudroit point en avoir d'autres, au moins
» pour les manœuvres courantes, vû la facilité qu'elles appor-
» tent à manœuvrer; car tout notre équipage convenoit qu'il
» avoit la moitié moins de peine à amurer notre grande voile du
» côté de tribord où étoit votre écouet, que du côté de bas-
» bord où étoit l'écouet de cordage ordinaire, & vous savez que

c'est la manœuvre où la roideur du cordage cause plus de dif- « ficulté, à cause des différents plis qu'il faut qu'il fasse. «

La prévention pour les anciens usages & la répugnance « qu'on a à en adopter de nouveaux, font qu'on propose des « difficultés contre les manœuvres dormantes; elles n'ont pas « besoin d'être souples, dit-on, & comme les cordages nou- « veaux sont moins tors, l'eau les pénétrera plus aisément & « les fera pourrir. «

Samedi dernier, on s'assembla au Magasin général pour com- « parer vos cordages avec ceux de l'autre bord, qui étoient des « manœuvres semblables, mais faites suivant l'usage du Port; « 1°. quant à l'extérieur, on ne remarqua pas plus d'altération « dans les unes que dans les autres; 2°. on voulut les mesurer « les unes contre les autres; mais on remarqua qu'elles n'avoient « pas été coupées de même longueur, & comme on ignoroit « pareillement quelle avoit été la longueur de ces cordages lors « de l'embarquement, on ne pût s'assurer lesquels s'étoient le « plus alongés pendant la campagne. Hier M. de Radouay, M. « l'Intendant & plusieurs Officiers se rendirent à bord du *Dau- « phin royal*, pour les voir rompre à la romaine, voici le résultat « de ces expériences. «

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Trois brasses de cordages ordinaires rompirent sous le poids « de 2561 livres. «

La même longueur de vos cordages rompit sous 3474 liv. «

SECONDE EXPÉRIENCE.

Même longueur de cordages ordinaires rompit sous 2104 « livres. «

Même longueur de nouveaux cordages rompit, chargée de « 2500 livres. «

D'où il résulte que quoique les différents morceaux de cor- « dages n'aient pas soutenu le même poids, parce qu'il y a des « endroits plus usés les uns que les autres, il résulte, dis-je, «

» que les nouveaux cordages étoient encore plus forts que les
» ordinaires, & presque tout le monde en convint; on ne rom-
» pit ni les écoutes, ni les écouets, parce qu'on ne crut pas la
» romaine assez forte, & qu'outre cela M. l'Intendant veut leur
» faire faire la première campagne dans la *Vénus*. Cette expé-
» rience, & ce que nous disions M. du Guay & moi de la faci-
» lité que ces cordages nouveaux apportoient à manœuvrer, de
» l'aisance avec laquelle on les plie où il est nécessaire, outre cela
» parce qu'il ne s'y fait pas aisément de coques, fit dire à plu-
» sieurs Officiers qu'ils prendroient volontiers des manœuvres
» courantes; mais ils avoient toujours le même scrupule pour
» les manœuvres dormantes.

» Comme on ne peut introduire trop tôt les bonnes choses
» & les faire recevoir, il feroit, je crois, à propos, pour ôter
» tout empêchement, de faire encore éprouver les nouveaux
» cordages sur une des Frégates qu'on arme. »

REMARQUE.

Les deux bouts de cordages faits à l'ordinaire ont porté ensemble 4665 livres, les deux bouts de cordages faits à la nouvelle méthode, 5974 livres; les nouveaux cordages ont donc porté 1309 livres plus que les anciens, laquelle somme de 1309 est un peu plus du tiers de celle de 4665, qui est la force des cordages ordinaires; donc nos cordages se sont trouvés au retour de la campagne, d'un tiers plus forts que ceux qu'on avoit mis pour leur servir de comparaison: ce n'est cependant pas tout, on les trouvera dans un instant beaucoup plus forts: mais il faut auparavant faire une réflexion; la voici.

Quand nous avons donné nos cordages sur la *Vénus*, M. Dervaux, M. Goubert, M. Ollivier, Maître Bemicaut & moi, nous les comptions d'après nos expériences précédentes d'environ un quart plus forts que les manœuvres anciennes auxquelles on vouloit les comparer; quoique celles-ci fussent réellement de près d'un quart plus pesantes: cependant au retour de la campagne, nos manœuvres se trouverent de plus d'un tiers plus fortes que les anciennes; est-ce que leur force étoit augmentée?

il feroit ridicule de le penfer : non, c'eft qu'elles avoient moins perdu de leur force que les anciennes, elles s'étoient moins pourries ; or rien ne fe fait dans la Nature, comme l'on dit, *per faltum*, par faut : les cordages nouveaux & les anciens ont commencé à fe pourrir dès le premier inftant qu'ils ont été paffés ; les uns & les autres doivent continuer à s'altérer par une nuance infenfible, jufqu'à leur entière deftruction ; on n'a pas été à la vérité jufque-là ; on les a dépaffés au bout de fix mois de fervice : mais puifque pendant cet efpace de temps nos cordages fe font moins altérés que les autres, n'en dois-je pas conclure que les uns & les autres auroient continué à s'altérer dans la même proportion, & qu'ainfi nos cordages auroient pourri moins vîte que les cordages ordinaires ? Je pourrois appuyer ce raifonnement par beaucoup de raifons méchaniques & phyfiques ; mais j'aime mieux m'en tenir à la feule expérience, & celle qui vient d'être faite me paroît feule capable, quand on voudra y faire réflexion, de raffurer ceux qui craignent pour les manœuvres dormantes.

Il faut faire voir maintenant que nos manœuvres font de plus d'un tiers plus fortes que les anciennes.

Suivant l'expérience qui a été faite à Breft, la force des manœuvres anciennes a été de 4665 livres, celle de nos cordages nouveaux a été de 5974 ; mais ces cordages nouveaux étoient de près d'un quart plus légers que les anciens, s'ils avoient été auffi pefants que les anciens, ils auroient donc été d'un quart plus forts que l'expérience ne les donne ; ajoûtons donc ce quart à leur force, & nous aurons 7467, alors ils feront plus forts que les anciens cordages de 2802 livres, c'eft-à-dire que les nouveaux cordages lors de la dernière expérience étoient près d'une fois plus forts que les anciens.

M. Ollivier ayant affifté à une bonne partie des expériences que nous avons fait exécuter à Breft dans le mois de Juin 1739, je le priai lorfque j'eus appris l'arrivée de la Frégate la *Vénus*, d'examiner les manœuvres que j'avois fait faire pour cette Frégate, & de me marquer bien fincèrement ce qu'il en penfoit, voici la réponfe qu'il me fit à ce fujet le premier Avril 1740.

« Je ne vous ai point parlé des cordages de la *Vénus* depuis

» ſon arrivée, parce que j'ai penſé que vous en étiez informé
» par M. le Comte du Guay; je lui ai demandé à ſon arrivée
» quel en avoit été le ſuccès, il me répondit en propres termes,
» & me l'a répété encore il y a deux jours, qu'il en a été très-
» ſatisfait, qu'il les préfère aux cordages ordinaires, & qu'outre
» le ſervice qu'ils lui ont rendu, il les préféreroit encore à tous
» les cordages ordinaires s'il réarmoit la *Vénus;* je n'ai examiné
» ces cordages que ce matin, parce que je n'ai pas eu occaſion
» de le faire plûtôt; ils ne m'ont paru ni plus ni moins uſés &
» preſque pas plus mous que des cordages ordinaires qui ont
» ſervi autant que ceux-ci; vous ſavez qu'après qu'ils furent
» commis au quart, il falloit avoir recours à l'étiquette pour les
» diſtinguer de ceux commis au tiers, & que M. de Longchamp
» s'y trompoit tout comme nous; il en eſt de même aujourd'hui:
» *je n'y vois point de différence que celle que je ſais bien y être, un*
» *quart plus de force & un quart moins de peſanteur, &c.* »

REMARQUE.

Je ne regarde pas la ſoupleſſe de nos cordages comme un défaut; au contraire, c'eſt une perfection qui fait qu'ils roulent mieux dans les poulies, qu'ils ſe manœuvrent mieux, qu'ils ſe plient avec plus de facilité & ſans ſe rompre; enfin c'eſt cette ſoupleſſe que j'ai vû déſirer par tous les Officiers qui ont été à la mer, & condamner preſque généralement par ceux qui ont reſté dans les Ports.

M. Goubert Commiſſaire de la Marine, & qui s'étoit livré avec un zèle tout particulier à l'exécution de nos expériences, m'écrivit le 4 Avril 1740 ce qui fuit.

» Sans beaucoup de poitrine & par la ſeule force des raiſons,
» j'ai enfin fait convenir unanimement ceux qui ont aſſiſté à
» la viſite de vos cordages, 1°. qu'ils n'étoient pas plus altérés
» que les autres, quoiqu'ils euſſent autant ſervi; 2°. qu'ils étoient
» en état de faire une ſeconde campagne; 3°. qu'ils avoient
» l'avantage de peſer moins & d'être plus forts; 4°. qu'ils étoient
» plus maniables & qu'ils ne prenoient jamais de coques; 5°.
» que dix hommes amuroient une voile avec ces cordages, au

lieu qu'il en falloit quinze & plus avec les anciens; 6°. qu'ainsi « il y avoit une économie de matière & un accroissement de « force. «

J'oubliois une circonstance singulière, c'est que les cor- « dages étant alongés dans la voilerie les uns auprès des autres, « pour les comparer, la grande difficulté fut de distinguer quels « étoient les vôtres, parce que j'avois eu la précaution d'en « ôter les étiquettes. «

L'épreuve de vos cordages a été faite : ils ne se sont point « démentis ; ils ont porté près de moitié plus que les autres. »

REMARQUE.

J'ai encore reçu des lettres de plusieurs Officiers qui confirment ce qui vient d'être avancé ; mais je m'en tiens au sentiment de M. le Comte du Guay, de M. Dervaux & de ceux qui ont suivi avec la plus grande exactitude les expériences que nous avons faites dans le Port de Brest le printemps de l'année 1739, & qui ont prêté pareillement une attention singulière à la visite qui en a été faite après le désarmement de la *Vénus*.

Par l'expérience précédente que nous venons de rapporter, on voit clairement que nos cordages s'altèrent moins à la mer que les cordages ordinaires : il ne faut pas s'arrêter au coup d'œil ; j'avoue qu'il ne leur est pas favorable, dans la persuasion où l'on est qu'un cordage mol dont les tourons sont des hélices alongées, & dont on peut séparer les tourons en détordant le cordage, n'est plus bon à rien ; mais qu'on fasse subir à nos cordages l'épreuve la plus rigoureuse, qu'on pèse leur force à la romaine, & alors on verra s'ils s'altèrent plus que les autres.

On convient donc que nos cordages ne s'étoient pas plus altérés que les autres ; mais on dit, Cela peut bien être pendant une campagne d'hiver, comme étoit celle que la *Vénus* venoit de faire, parce que l'humidité de la saison donnoit une certaine roideur à ces cordages qui, sans cela, auroient été trop mous ; mais, disoit-on, si ces cordages avoient eu à supporter une cam-

pagne d'Amérique, ils auroient été bien-tôt détruits; l'expérience qui suit, prouve que le soleil d'Amérique n'est pas plus contraire à nos cordages que celui d'Europe.

EXPÉRIENCE FAITE SUR LA *CHARENTE*.

M. de Loire de Serilly, maintenant Major de la Marine à Rochefort, ayant eu le commandement de la *Charente*, prit cette Flûte à Rochefort dans le mois de Septembre, & alla s'armer à Brest dans le mois de Novembre 1740, où, dans la vûe de faire usage des cordages à la nouvelle façon, il demanda des manœuvres faites suivant cette méthode, & on lui donna toutes ses manœuvres courantes, les unes commises entre le tiers & le quart, & les autres commises au quart; mais à cause de la précipitation de l'armement, on ne pût lui donner de manœuvres commises au tiers, ce qui auroit été conforme à l'usage ordinaire, & nécessaire pour faire une juste comparaison entre la durée des cordages faits suivant l'usage ordinaire & celle de ceux qui auroient été commis entre le tiers & le quart, ou de ceux qui l'auroient été juste au quart; on ne pût même pour cette raison, distribuer les manœuvres de façon qu'il y en eût une d'un côté commise entre le tiers & le quart à comparer à une autre manœuvre passée de l'autre bord, qui auroit été commise juste au quart; ainsi la plûpart des manœuvres étoient bas-bord & tribord au quart, ou bas-bord & tribord entre le tiers & le quart, & il n'y a eu que les deux boulines de la grande voile, les pattes de boulines & les deux garants de palan d'étai qui aient pû nous donner la comparaison de la durée des cordages commis au quart à celle des cordages commis entre le tiers & le quart, ce sont donc ces seules manœuvres que nous nous sommes proposés d'examiner, & pour y parvenir il faut faire les observations suivantes que je fis avec plusieurs Officiers du département; car j'étois à Rochefort quand M. de Serilly arriva de l'Amérique.

Sur les boulines de la grande voile.

1°. Une de ces boulines avoit été commise au quart, & l'autre l'avoit

l'avoit été entre le tiers & le quart; ainsi il n'y en avoit point de commise à l'ordinaire juste au tiers, & toute la comparaison rouloit sur ces deux commissures.

2°. On ignore quelle étoit la grosseur de ces manœuvres lorsqu'elles étoient neuves; mais dans le temps de la visite, celle commise au quart s'est trouvé être de trois pouces sept lignes, & celle qui étoit commise entre le tiers & le quart, de trois pouces neuf lignes; donc celle-ci étoit de deux lignes plus grosse que celle qui étoit commise au quart.

3°. Il est bon de remarquer que ces deux manœuvres étoient commises à quatre tourons avec une mèche.

4°. La bouline commise au quart avoit quatorze fils par touron, ce qui fait cinquante-six fils en tout, celle entre le tiers & le quart avoit dix-huit fils par touron, ce qui fait en tout soixante & douze fils; ainsi il y avoit seize fils de plus dans le cordage commis entre le tiers & le quart, que dans celui commis au quart, ce qui fait à peu près un tiers de fil de plus; car les deux manœuvres avoient été faites avec un fil pareil, & toute la différence consistoit en ce que l'une étoit commise entre le tiers & le quart, & l'autre au quart.

5°. La mèche du cordage commis entre le tiers & le quart étoit de huit fils, & celle du cordage commis au quart étoit de sept fils; ainsi celle-ci étoit d'un huitième moins grosse que l'autre; néanmoins par rapport au retranchement des fils sur les tourons, on auroit dû retrancher deux fils de la mèche de ce cordage, ou plûtôt n'en point mettre du tout.

6°. La pièce entre le tiers & le quart pesoit un quart de plus que celle qui avoit été commise au quart; car celle entre le tiers & le quart se trouva, lors de la visite, de 59 livres, & celle au quart pesoit 47 livres; la différence entre ces deux cordages étoit donc de 12 livres.

7°. Nous ignorons quelle étoit la longueur de ces cordages lorsqu'ils ont été passés; mais comme on nous assura qu'ils avoient été coupés d'une même longueur, & que la longueur de la bouline commise entre le tiers & le quart s'est trouvée au retour de la campagne, de vingt & une brasses deux pouces, & la longueur de la bouline commise au quart, de dix-neuf bras-

ses deux pieds neuf pouces, il est clair que le cordage commis au quart s'est moins alongé que celui commis entre le tiers & le quart, d'une brasse deux pieds cinq pouces.

8°. On a coupé ces deux manœuvres d'une même longueur, retranchant de celle qui avoit été commise entre le tiers & le quart, l'excédent de ce qu'elle avoit sur celle qui avoit été commise au quart; & ayant mouché ces deux pièces, elles se sont trouvé avoir chacune dix-huit brasses trois pieds huit pouces; celle qui étoit commise entre le tiers & le quart pesoit alors 53 livres, & celle au quart 45; la différence en poids de l'une à l'autre étoit donc réduite à 8 livres, ce qui fait à peu près un sixième.

9°. On a coupé chacun de ces cordages en quatre bouts égaux, pour les faire rompre à la romaine & reconnoître quelle étoit leur force après avoir essuyé une campagne d'Amérique de huit mois.

Voici quel a été le résultat de cette expérience.

Les trois bouts de cordage commis entre le tiers & le quart ont porté, force moyenne, 3900 livres; les trois bouts de cordage commis au quart ont rompu, force moyenne, chargés de 3575 livres; le cordage commis entre le tiers & le quart étoit de deux lignes plus gros que celui qui étoit commis au quart; il y avoit un tiers de fil de plus dans ses tourons, & il pesoit un quart de plus; si le cordage commis au quart avoit eu ce quart de matière de plus, il auroit été un quart plus fort: ajoûtons donc ce quart, qui est de 893 livres 12 onces, à la force qui est de 3575 liv. que l'expérience a donnée, & on aura 4468 livres 12 onces qui expriment la force du cordage commis au quart, s'il avoit été aussi pesant que le cordage commis entre le tiers & le quart; ce qui démontre clairement que si le cordage commis au quart avoit eu autant de matière que le cordage commis entre le tiers & le quart, il auroit supporté 568 livres 12 onces de plus que celui qu'on lui comparoit, c'est-à-dire que le cordage commis au quart auroit été plus d'un septième plus fort que le cordage qui étoit commis entre le tiers & le quart.

Dans ce calcul, je n'ajoûte qu'un quart à la force que l'expé-

rience a donnée au cordage commis au quart, qui eſt la différence qui s'eſt trouvée entre le poids des deux cordages au retour de la campagne, au lieu que j'aurois du légitimement ajoûter un tiers, qui eſt la différence qui s'eſt trouvée entre le nombre des fils qui compoſoient les tourons ; car ſi la différence ne s'eſt pas trouvé être la même entre le nombre des fils & le poids, c'eſt que le cordage commis entre le tiers & le quart s'eſt plus alongé que l'autre ; il y avoit encore un fil de trop dans la mèche du cordage commis au quart, & l'on ſait que la mèche ne contribue en rien à la force des cordages.

D'ailleurs on apperçoit bien que ſi le cordage commis au quart avoit été fait avec un auſſi grand nombre de fils que le cordage commis entre le tiers & le quart, il auroit été moins fatigué par les efforts qu'il a eus à ſupporter pendant la campagne, parce que chaque fil fatigue moins quand 72 ont un même poids à ſupporter, que quand 56 ſont chargés de ce même fardeau : ſi le cordage commis au quart avoit été auſſi peſant que celui commis entre le tiers & le quart, il auroit conſervé un avantage plus conſidérable ſur ſon antagoniſte.

Enfin il ne faut pas oublier qu'il y a très-peu de différence entre les deux cordages que nous venons de comparer, puiſque tous les deux étoient faits de fil à notre façon, d'où dépend ſur-tout la plus grande force des cordages, & que toute la différence conſiſtoit ſeulement dans la commiſſure, qui n'étoit pas même au tiers, conformément à l'uſage des Cordiers ; mais l'une entre le tiers & le quart, & l'autre au quart.

Indépendamment de ces réflexions, il réſulte de l'expérience que nous venons de rapporter, que le cordage commis au quart eſt plus fort au retour d'une campagne d'Amérique, que les cordages commis entre le tiers & le quart. Combien y auroit-il eu plus de différence ſi on avoit eu des cordages faits de fil ordinaire & commis au tiers, à mettre en comparaiſon avec ceux que nous venons d'examiner !

Pattes de Bouline.

1°. Il y avoit quatre pattes de bouline dont deux avoient

été commifes entre le tiers & le quart, & les deux autres au quart.

2°. Les pattes qui avoient été commifes entre le tiers & le quart, avoient 14 fils par touron, ce qui fait 56 fils en tout, parce que ces cordages étoient à quatre tourons : les pattes commifes au quart n'avoient que neuf fils par touron, ce qui fait en tout 36 fils ; donc il y avoit trois feptièmes de fil de plus dans le cordage commis entre le tiers & le quart, que dans celui commis au quart. Nous fommes obligés de tabler fur cette différence, parce que nous ignorons quels étoient le poids & la groffeur de ces manœuvres, qui nous ont paru avoir été coupées de différentes longueurs.

3°. Examinons maintenant quelle a été la force de ces cordages. Les pattes de bouline commifes entre le tiers & le quart ont rompu, force moyenne, étant chargées de 3500 livres ; les trois bouts de pattes de bouline commifes au quart, ont rompu chargés de 3200 livres, à quoi il faut ajoûter trois feptièmes de force pour les trois feptièmes de matière qu'il y a de plus dans le cordage commis entre le tiers & le quart, que dans celui qui l'eft au quart, ce qui fait 1371 livres qui, étant ajoûtées à 3200 livres qui eft la force moyenne du cordage, produit 4571 livres, qui eft la force du cordage commis au quart s'il avoit été formé d'un auffi grand nombre de fils que le cordage commis entre le tiers & le quart : or la force moyenne du cordage commis entre le tiers & le quart, étoit de 3500 livres ; donc, à poids égal, le cordage commis au quart s'eft trouvé plus fort que celui qui l'étoit entre le tiers & le quart, de 1071, c'eft-à-dire qu'il étoit près d'un quart plus fort que fon antagonifte.

Je pourrois néanmoins faire remarquer que le cordage commis au quart étoit plus léger par rapport à l'autre, que je ne le fuppofe ; car je n'ai égard ici qu'à la fouftraction qu'on a faite des fils, & je devrois y faire entrer la diminution de matière que produit le moindre raccourciffement des cordages commis au quart ; mais il faut avouer qu'on n'auroit pas dû, lorfqu'on a commis ces cordages, retrancher une fi grande quantité de matière à ceux qui ont été commis au quart.

Cette expérience prouve, comme la précédente, que les cordages moins commis conservent au retour d'une campagne assez longue les avantages qu'ils avoient étant neufs.

On peut objecter que les pattes des boulines ne sont exposées ni à de grands efforts, ni à des frottemens considérables : à l'égard des efforts, il est certain qu'elles peuvent les souffrir, puisqu'elles se sont trouvées plus fortes dans un nombre infini d'expériences : pour ce qui est des frottemens, si les cordages au quart en ont peu essuyé, il en a été de même de ceux commis entre le tiers & le quart; mais il est certain que les uns & les autres ont toujours été exposés aux injures de l'air, qui n'ont pas plus endommagé les cordages commis au quart que ceux qui l'étoient entre le tiers & le quart.

EXPÉRIENCES

Faites sur les Vaisseaux le Mercure *& l'*Amazone.

En 1740, M. le Comte de Maurepas ordonna qu'on donneroit au *Mercure* commandé par M. de l'Étanduaire, & à l'*Amazone* commandée par M. de Coulombe, la moitié de leur garniture de cordages fabriqués suivant nos principes, & l'autre moitié faite à l'ordinaire, pour en connoître l'usage à la mer; les ordres furent exécutés, & voici ce qui arriva.

Le 9 Septembre 1740, à quatre-vingts lieues du Fort-royal de la Martinique, l'*Elizabeth*, le *Mercure* & la *Parfaite* furent pris d'un ouragan si affreux, que l'*Elizabeth* fut démâtée de son grand mât, de son mât d'artimon, de tous ses mâts de hune, sa poulaine fut emportée, sa figure rompue avec ses lieures de beaupré, & elle fit une voie d'eau; le *Mercure* perdit ses mâts de misaine & d'artimon, & sa poulaine, & il fut obligé de jeter cinq de ses canons à la mer; la *Parfaite* perdit les mêmes mâts & de plus son beaupré & son éperon; on fut encore obligé de jeter ses canons à la mer, & elle eut une voie d'eau considérable.

De ces trois Vaisseaux qui éprouvèrent le même ouragan, ce fut le *Mercure* commandé par M. de l'Étanduaire, qui avoit

de nos cordages, qui fouffrit le moins; on n'en peut rien conclure ni à l'avantage, ni au défavantage de nos cordages; néanmoins fi cette circonftance ne prononce pas en leur faveur, du moins elle ne leur eft pas défavorable; auffi M. de l'Étanduaire me marqua-t-il à fon retour que cet ouragan le mettoit hors d'état de rien prononcer fur nos manœuvres.

A l'égard de l'*Amazone*, commandée par M. de Coulombe, elle n'eut pas un fort fi fâcheux; elle revint avec fes manœuvres. M. de Coulombe écrivit à M. le Comte de Maurepas qu'il étoit content des manœuvres dormantes, mais que les manœuvres courantes avoient été commifes trop peu, qu'elles s'étripoient, qu'au refte il avoit fait mettre ces manœuvres dans un Magafin, pour qu'on leur fît fouffrir telle épreuve qu'on jugeroit convenable.

Les Officiers du Port en firent la vifite, & nos cordages, je parle des manœuvres courantes, furent condamnés fur la feule infpection.

Je m'y attendois; car quand ces cordages auroient encore été excellens, ils ont l'air ufé, leurs tourons forment des hélices alongées, ils fe détordent plus aifément que les autres lorfqu'avec les mains on les force dans un fens contraire à leur tortillement; enfin étant faits avec du fil coulé, il s'échappe de petits brins de chanvre qui les font paroître plus velus; on oublie que tout cela doit être, que ce font des fuites néceffaires de la façon dont ils ont été fabriqués pour les rendre meilleurs, & à la feule infpection on les condamne; d'ailleurs, plufieurs Officiers, tant des Vaiffeaux que du Port, m'avoient écrit qu'ils avoient remarqué les prétendus défauts dont je viens de parler, & que c'étoit pour ces raifons qu'on avoit jugé que les manœuvres commifes de cette façon ne pouvoient fervir utilement pour les manœuvres courantes.

Ces rapports de quelques Officiers me faifoient défirer que l'on fît rompre ces cordages à la romaine, pour éprouver leur force, non feulement parce que j'avois lieu de penfer qu'il en feroit comme à Marfeille, & qu'on feroit furpris de trouver des cordages qui avoient un coup d'œil fi défavantageux, plus forts que d'autres qui paroiffoient meilleurs; mais encore parce que,

quand bien même ces cordages se seroient trouvés plus altérés que les autres par le service, je concevois qu'il seroit aisé, en suivant nos principes, de remédier à ce défaut.

On sait qu'on augmente la force des cordages en préparant le chanvre avec plus de soin; il est évident que cette préparation ne peut nuire à la durée des cordages; on peut donc la conserver sans aucune difficulté: on peut diminuer la tension des filamens du chanvre qui les affoiblit, soit en tordant moins les fils, soit en tordant moins les cordes; il est donc possible de faire des cordages plus forts qu'à l'ordinaire en les commettant au tiers, pourvû qu'on emploie du fil coulé; mais outre cela il y a bien des intervalles entre commettre au tiers & commettre au quart: on peut commettre aux trois dixièmes; on peut commettre entre le tiers & le quart juste, &c.

Enfin on a vû qu'en répartissant différemment le tortillement entre les opérations de tordre les tourons ou de les commettre, on peut faire des cordages qui conservent mieux leur tortillement; je pensois donc que, sans sortir de nos principes, on avoit bien des moyens de remédier aux différens inconvéniens qu'on leur reprochoit; mais il falloit constater si les défauts qu'on attribuoit à nos cordages, étoient réels; pour cela il falloit les rompre, & comparer leur force à celle des cordages ordinaires. Je demandai cette épreuve avec empressement; mais n'étant point alors dans ce Port, & des armemens extraordinaires ayant fourni beaucoup d'occupations, je ne pûs obtenir ce que je désirois: heureusement nous avons plusieurs autres épreuves faites à la mer, qui ont été suivies avec plus d'exactitude, il faut les rapporter.

AUTRE EXPÉRIENCE

Faite sur la Flûte du Roi la Charente.

M. de Tilly ayant eu le commandement de la *Charente*, se proposa d'éprouver nos cordages à la mer; ainsi on fit préparer du chanvre & filer du fil pour faire les manœuvres dont on parlera dans la suite, qui devoient être faites selon nos principes,

& comparées à de pareilles manœuvres, mais faites suivant l'usage que Rochefort avoit adopté, qui étoit de commettre aux trois dixièmes. Voici la copie de la lettre que M. de Tilly m'écrivit en arrivant à Rochefort au retour de sa campagne le 7 Juillet 1742.

» J'ai reçu la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire au sujet des cordages d'expérience que j'ai embarqués » dans la Flûte la *Charente :* je les ai laissés en garniture jusqu'à » mon arrivée dans ce Port ; j'ai eu pendant le cours de ma » navigation d'assez mauvais temps pour les éprouver, & ils ne » m'ont point manqué : cette nouvelle façon de commettre les » cordages approche beaucoup de l'ancienne, & il faut être » prévenu pour en faire la différence ; cependant ils m'ont paru » un peu plus maniables & par conséquent meilleurs ; je les ai » remis avec leurs étiquettes aux Officiers du Port pour qu'ils » les éprouvent comme ils jugeront à propos, &c. »

Il paroît par cette lettre que M. de Tilly ne s'étoit pas apperçu qu'il y eût beaucoup de différence entre les nouvelles manœuvres qu'on lui avoit données, & les anciennes ; il faut examiner leur force après le désarmement.

EXPÉRIENCE.

L'expérience suivante a été faite sur douze manœuvres dont six à la nouvelle façon & six à l'ancienne ; les six à la nouvelle façon étoient faites avec du fil coulé de quatre lignes & demie de grosseur, de chanvre d'Auvergne ; ces manœuvres étoient commises au quart, & toutes à trois tourons ; les six à l'ancienne façon étoient pareillement faites avec du chanvre d'Auvergne bien espadé, bien mouché, bien peigné, suivant l'usage du Port, elles étoient commises au tiers ; au reste elles ne différoient en rien des autres, toutes ayant été faites du 16 au 17 Mai 1741, embarquées & mises en place le 20 du même mois, débarquées le 15 Juin 1742, éprouvées le 9 Avril 1743.

Première épreuve. Un grand bras fait à l'ordinaire étoit composé de quarante-huit fils, & avoit dans le temps de l'armement 3 pouces 3 lignes, dans ce même-temps quarante brasses

ſes peſoient 77 livres, on en fit couper trois bouts de cinq braſſes de longueur, chaque bout peſoit poids moyen, 8 livres 10 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 4066 livres.

Le cordage de nouvelle fabrique étoit compoſé de ſoixante fils; il en avoit douze plus que les précédents, parce qu'ils étoient plus menus; il avoit, comme l'autre, 3 pouces 3 lignes de groſſeur lors de l'armement, & les quarante braſſes peſoient 77 livres comme l'autre; ce qui prouve que quoiqu'on eût eu l'intention de le faire ſuivant nos principes, on n'y avoit pas réuſſi; car ce cordage n'étant pas plus gros, auroit dû être plus léger: on en coupa trois bouts de cinq braſſes de longueur; chaque bout peſoit dans le temps de l'épreuve 8 livres 7 onces; c'eſt trois onces de moins que les bouts du précédent cordage: la force moyenne de ce nouveau ſe trouva de 4000 livres, plus foible de 66 livres que le précédent.

Si l'on comparoit ces deux cordages, ayant égard au poids qu'avoit chaque bout dans le temps de l'expérience, on trouveroit que le nouveau cordage auroit porté 4088 livres, ce qui ne feroit pas une grande différence entre la force de ces deux cordages; mais les nôtres devroient être plus forts qu'on ne les trouve par l'épreuve: paſſons à une autre.

Seconde épreuve. Un bras de grand hunier de 2 pouces 9 lignes de groſſeur, de 43 braſſes de longueur, compoſé de trente-ſix fils, peſoit 59 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, dans le temps de l'épreuve, 7 livres 3 onces; & leur force moyenne fut de 3300 livres.

Le pareil cordage de nouvelle fabrique avoit auſſi 2 pouces 9 lignes de groſſeur, 43 braſſes de long, compoſé de quarante-deux fils, ainſi à cauſe de la fineſſe des fils il en avoit ſix plus que l'autre & peſoit 58 livres; c'eſt bien peu qu'une livre de moins que ſon antagoniſte pour avoir été fait à notre façon, ayant la même groſſeur; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, lors de l'expérience, 6 livres 2 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 3366 livres 2 tiers.

On voit que le cordage fait pour être ſuivant nos principes, eſt le plus fort quoique plus léger.

Mais ſi on vouloit comparer leur force, ayant égard au poids

que les bouts avoient lors de l'épreuve, on verroit que le nouveau cordage auroit porté plus de 3949 livres, & qu'il auroit été de 649 livres plus fort que l'autre.

Troisième épreuve. Une bouline de grand hunier avec ses pattes; de 2 pouces 6 lignes de grosseur, de 35 brasses de longueur, composée de trente fils, pesoit 41 livres; chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit, poids moyen, 5 livres 2 onces 2 gros; leur force se trouva de 3066 livres deux tiers.

Une pareille manœuvre qu'on avoit eu intention de faire à notre façon, de 2 pouces 6 lignes de grosseur, de 35 brasses de longueur, composée de trente-six fils, pesoit 41 livres; dans le temps de l'épreuve chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit, poids moyen, 5 livres 5 onces; la force de ce prétendu nouveau cordage se trouva de 3100 livres; il n'a été que de 34 livres plus fort que l'autre.

On peut d'abord remarquer que ces deux cordages qui avoient été égaux en poids & en grosseur, lors de l'armement, ne se trouverent plus tels au retour de la campagne. On pourroit dire: Cela vient de ce que le cordage ordinaire s'étant plus alongé par le service, est devenu plus léger. Mais nous trouvons sur la table des expériences que le nouveau cordage s'est alongé d'un pied plus que l'autre sur les trente-cinq brasses. On dira peut-être: C'est que votre cordage avoit conservé plus d'humidité. Cela ne peut pas être: car nous trouvons sur la table des expériences que la pièce ayant été pesée en entier, étoit de quelque chose plus légère que l'autre. Il y a certainement de l'erreur dans tout ceci.

Il me suffira de dire pour les autres épreuves, qu'elles ont été comme les précédentes, même longueur, même poids, même grosseur & très-peu de différence dans les forces.

REMARQUE.

J'ai fait mention des précédentes épreuves pour ne rien cacher de tout ce qui est venu à ma connoissance au sujet de nos cordages; car assurément on n'en peut rien conclure, n'étant pas possible que deux cordages de même longueur, dont l'un

eſt commis au quart & l'autre au tiers, ſoient de même groſſeur & de même poids ; il eſt inconteſtable que le cordage commis au tiers ſera ou plus menu ou plus peſant ; c'eſt ce que nous avons remarqué dans toutes nos expériences, & il eſt évident que cela doit être : il ſemble au contraire dans toutes ces expériences, qu'on compare des cordages pareils, & je penſe auſſi que toute la différence qu'il y avoit entre les uns & les autres ne conſiſtoit que dans la groſſeur des fils ; cette différence n'étoit même pas fort conſidérable.

Il s'en faut beaucoup qu'il n'y ait qu'à ordonner dans une Corderie pour que des cordages ſoient faits comme nous les demandons ; j'ai bien éprouvé le contraire quand j'ai fait commettre les manœuvres pour la *Vénus :* le Maître Cordier de Breſt y prêtoit toute ſon attention, je ne ſortois preſque pas de la Corderie, un contre-Maître étoit chargé de ſuivre les Fileurs ; & malgré cela ils retomboient très-ſouvent dans leur routine : ſi les Fileurs filoient fin, ils tordoient trop leur fil ; ſi les Commetteurs s'appercevoient que leur chariot n'avoit pas été aſſez vîte au commencement de la pièce, ils lâchoient la livarde, & la fin de la pièce n'étoit pas aſſez commiſe pendant que le commencement l'étoit trop : mais heureuſement nous avons d'autres expériences ; voyons ce qu'elles nous apprendront.

M. de Maurville ayant eu le commandement du Vaiſſeau du Roi le *Profond*, qui étoit deſtiné pour l'Iſle Royale, & M. de Pontis ayant été nommé pour être ſon Lieutenant en pied, je déſirai fort qu'il prît de nos manœuvres ; le Commandant l'agréa, ce qui donna lieu à l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE FAITE SUR LE *PROFOND*.

Les épreuves ſuivantes ont été faites au retour de la campagne ſur douze manœuvres, ſix commiſes au quart & faites à peu près ſuivant les principes que nous avons établis ; je dis *à peu près*, parce que quoique le Maître Cordier ſe fût propoſé de les faire ſuivant nos principes, comme il n'avoit qu'une légère connoiſſance de notre travail, il ne lui étoit pas poſſible de ſuivre toutes nos vûes ; les ſix autres manœuvres étoient

faites suivant l'usage alors établi à Rochefort, c'est-à-dire qu'au lieu de commettre les cordages au tiers comme on le pratiquoit dans tous les Ports il n'y a pas long-temps, on ne les avoit commis qu'entre le tiers & le quart ou très-approchant, comme aux trois dixièmes.

Première épreuve. Un galauban volant de grand hunier de 4 pouces 3 lignes de grosseur, de 16 brasses de longueur, composé de soixante-douze fils ordinaires, pesoit 44 livres 8 onces; chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit, lors de l'expérience, poids moyen, 13 livres 11 onces, & leur force moyenne se trouva de 6433 livres.

La pareille manœuvre faite suivant nos principes, de 4 pouces 3 lignes de grosseur, de 16 brasses de longueur, composée de quatre-vingt-quatre fils, pesoit 39 livres; chaque bout de cinq brasses pesoit, dans le temps de l'épreuve, poids moyen, 12 livres 4 onces, & leur force moyenne fut de 6300 livres.

REMARQUE.

Il faut d'abord remarquer que nous estimons que les cordages (fabriqués comme sont ceux qu'on a faits dans cette expérience pour être suivant nos principes) devoient être, en les supposant bien fabriqués, d'un cinquième plus forts que les cordages ordinaires commis entre le tiers & le quart, comme étoient ceux de la garniture de ce Vaisseau; cela supposé, voyons si au retour de la campagne nos cordages ont conservé cet avantage: le galauban ordinaire pesoit 44 livres 8 onces, & sa force fut de 6433 livres, le galauban de nouvelle fabrique ne pesoit que 39 livres: pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celui-ci ne portât que 5637 livres; il a porté cependant 6300 livres: la force du nouveau surpasse donc celle de l'ancien, eu égard à la quantité de matière dont ils sont composés, de 663 livres; la supériorité du nouveau sur l'ancien est donc de deux dix-septièmes, qui sont au dessous d'un cinquième, dont on jugeoit qu'il devoit être plus fort que l'autre étant neuf; d'où il suit qu'ayant perdu de sa supériorité par le service qu'il a fait, il doit s'être plus usé que l'an-

cien ; mais cette plus grande altération n'a pas consommé tout son avantage, puisqu'il est encore de 663 liv. plus fort que l'autre.

Seconde épreuve. Une drisse de grand hunier à l'ordinaire, de 2 pouces 11 lignes de grosseur, de 62 brasses de longueur, de quarante-sept fils y compris trois pour la mèche, pesoit 116 livres 4 onces ; dans le temps de l'expérience, chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit, poids moyen, 9 livres 2 onces ; leur force moyenne s'est trouvée de 4833 livres un tiers.

Une pareille manœuvre faite suivant nos principes, de 2 pouces 7 lignes de grosseur, 62 brasses de longueur, quarante-huit fils, pesoit 91 livres 4 onces ; dans le temps de l'expérience, chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit, poids moyen, 6 livres 15 onces, & leur force moyenne s'est trouvée de 5066 livres deux tiers.

REMARQUE.

La drisse à l'ordinaire pesoit 116 livres un quart, & elle a rompu chargée de 4833 livres un tiers ; la drisse à la nouvelle façon ne pesoit que 91 livres un quart : pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celle-ci n'eût porté que 3791 livres ; elle a porté cependant 5066 livres deux tiers ; la force de la nouvelle surpasse donc celle de l'ancienne, eu égard à la quantité de matière dont elles étoient composées, de 1275 livres deux tiers ; la supériorité de la nouvelle sur l'ancienne est donc d'environ un quart tout au moins, qui étant au dessus du cinquième fait connoître que cette corde s'est moins usée par le service que l'ancienne.

Troisième épreuve. Un cargue-fond de grande voile, de 2 pouces 6 lignes de grosseur, de 25 brasses de longueur, de vingt-sept fils, pesoit 27 livres ; chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit, dans le temps de l'expérience, poids moyen, 4 livres 8 onces, & leur force moyenne s'est trouvée de 2400 liv.

Une pareille manœuvre faite suivant nos principes, de 2 pouces 6 lignes de grosseur, de 26 brasses de longueur, de trente-six fils, pesoit 28 livres 8 onces ; dans le temps de l'ex-

périence, chaque bout pesoit 5 livres 3 gros, & leur force s'est trouvée de 3266 livres deux tiers.

Remarque.

Le cargue-fond de la grande voile à l'ordinaire pesoit 27 livres, & sa force a été de 2400.

Celui de la nouvelle façon pesoit 28 livres 8 onces.

Pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celui-ci portât 2533 liv. un tiers; il a porté 3266 liv. deux tiers; la force du nouveau cordage surpasse donc, ayant égard à la quantité de matière, celle de l'ancien, de 733 livres un tiers, ce qui fait environ cinq dix-huitièmes; d'où il suit qu'ayant plus de supériorité sur l'ancien, qu'étant neuf, il s'est moins altéré par le service.

Quatrième épreuve. Un cargue-point de grand hunier qui avoit 2 pouces de grosseur, 40 brasses de longueur, composé de vingt-sept fils, pesoit 44 livres; dans le temps de l'expérience, chaque bout pesoit, poids moyen, 5 livres 1 once; leur force moyenne s'est trouvée de 2266 livres un tiers.

Une pareille manœuvre faite suivant nos principes, de 2 pouces 6 lignes de grosseur, 40 brasses de longueur, 36 fils, pesoit 44 livres; dans le temps de l'expérience, chaque bout pesoit 5 livres 7 onces 6 gros, & leur force moyenne s'est trouvée de 2600 livres.

Remarque.

Le cargue-point de grand hunier fait suivant l'usage ordinaire, pesoit 44 livres, & sa force a été de 2266 livres un tiers.

La pareille manœuvre faite suivant nos principes, pesoit pareillement 44 livres; sa force s'est trouvée de 2600; en sorte que la force du nouveau ne surpasse celle de l'ancien que de 333 livres un tiers, ce qui revient à un sixième, qui est au dessous d'un cinquième, dont on jugeoit que ce cordage neuf devoit être plus fort que l'autre; d'où il suit qu'ayant perdu

de sa supériorité sur l'ancien, il doit être plus usé par le service; mais il conserve toujours un avantage de force considérable.

Cinquième épreuve. Un cargue-fond de misaine ayant de grosseur 2 pouces 3 lignes, de longueur 20 brasses, étant composé de vingt-quatre fils, pesoit 23 livres; dans le temps de l'expérience, chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit 4 livres 8 onces, & leur force moyenne s'est trouvée de 1950 livres.

Une pareille manœuvre de 2 pouces 3 lignes de grosseur, 20 brasses de longueur, composée de vingt-huit fils, pesoit 21 livres 4 onces; dans le temps de l'expérience, chaque bout pesoit, poids moyen, 4 livres 5 onces, & leur force moyenne s'est trouvée de 2300 livres.

REMARQUE.

Le cargue-fond de misaine fait à l'ordinaire pesoit 25 livres, & il a rompu chargé de 1950.

La pareille manœuvre faite suivant nos principes, ne pesoit que 21 livres 4 onces.

Pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que ce cordage ne portât que 1657 livres; il a cependant porté 2300; la force du nouveau surpasse donc de 643 livres celle de l'ancien, eu égard à la quantité de matière dont ils sont composés, ce qui fait plus d'un quart; ainsi ce cordage n'a pas tant dépéri que l'autre pendant la campagne, puisque non-seulement il a conservé le cinquième d'avantage qu'il avoit, mais qu'il s'est même trouvé au retour plus fort de plus d'un quart.

Sixième épreuve. Un cargue-point de petit hunier fait à l'ordinaire, de 2 pouces 3 lignes de grosseur, 37 brasses de longueur, composé de vingt-quatre fils, pesoit 35 livres 8 onces; dans le temps de l'expérience, chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit 4 livres 7 onces; & leur force moyenne a été de 2233 livres un tiers.

Une pareille manœuvre faite suivant nos principes, de 2

pouces 3 lignes de grosseur, de 37 brasses de longueur, composée de vingt-huit fils, pesoit 33 livres 8 onces; dans le temps de l'expérience, chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit 4 livres 3 onces; & leur force moyenne s'est trouvée de 2500.

REMARQUE.

Le cargue-point de petit hunier fait à l'ordinaire pesoit 35 livres 8 onces, & sa force a été de 2233 livres un tiers.

La pareille manœuvre faite suivant nos principes, pesoit 33 livres 8 onces: pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que le nouveau cordage n'eût porté que 2105 livres un tiers; il a cependant porté 2500; la force du nouveau cordage surpasse donc celle de l'ancien d'environ un sixième, qui est au dessous du cinquième, dont on jugeoit qu'il devoit être plus fort étant neuf, d'où il suit qu'il s'est encore moins usé que l'ancien.

Nous terminons le détail de ces épreuves par le résultat général qui a été signé des Officiers qui y ont assisté, & qui a été envoyé à M. le Comte de Maurepas: le voici.

« Il résulte de toutes les épreuves que des six manœuvres à » la nouvelle façon il y en a deux qui ont perdu de leur supé- » riorité sur celles qui leur ont été comparées, & que quatre » l'ont parfaitement bien conservée; d'où il suit qu'on peut dire » en général que dans cette expérience les cordages à la nou- » velle façon ne nous ont pas paru d'un moins bon usage que » les anciens.

» *Signé* de Ricouard Intendant de la Marine, Beliveau » Capitaine, de Maurville commandant le *Profond*, de Pontis, » l'Aiguille, Landré, de Saint-Memy, la Jonquiere de Taffanel Lieutenants & Enseignes de la Marine. »

Tous nos cordages ont donc eu la supériorité sur les anciens, les uns plus, les autres moins, les uns d'un quart, les autres d'un cinquième, les autres d'un sixième, ce qui peut dépendre des efforts qu'ils auront soufferts pendant la campagne relativement à leurs antagonistes, quoique ces anciens ne fussent pas commis au tiers comme à l'ordinaire, mais entre le tiers & le quart,

quart, ce qui les rapprochoit beaucoup de notre façon ; car on a vû par nos expériences que quand on commet les cordages un peu plus ferrés que le tiers, ils n'ont plus aucune force, & que ceux qu'on commet entre le tiers & le quart font beaucoup plus forts que ceux qu'on a commis au tiers.

Il eft vrai que ceux qu'on commet au quart font encore plus forts ; mais la différence eft moins confidérable, & affurément on peut faire de très-bons cordages entre le tiers & le quart, fi l'on prépare bien le chanvre, fi l'on fait les fils fuffifamment fins & peu tortillés, fi l'on ne charge pas trop le quarré, enfin fi l'on agit conféquemment à tout ce qui eft établi dans cet ouvrage. Mais pour prouver d'une façon encore plus frappante de quelle conféquence il eft de diminuer le tortillement des cordages, je vais rapporter une obfervation que j'ai faite à Toulon.

Dans le voyage que j'y fis en 1744, je vis commettre dans la Corderie des tournevires en auffière ; j'en fus furpris, premièrement, parce que je favois qu'on a coutûme de faire ces cordages en grelin ; fecondement, parce que toutes nos expériences m'avoient convaincu que les grelins font plus forts que les auffières. Je demandai donc pourquoi l'on commettoit ces manœuvres en auffière ; le Maître Cordier me répondit que tous les tournevires commis en grelin avoient rompu, & qu'il n'avoit trouvé d'autre moyen d'en faire qui ne rompiffent pas, que celui de les commettre en auffière. Je crus d'abord appercevoir la raifon de la foibleffe de ces tournevires en grelin ; mais pour en être plus certain je demandai au Maître Cordier comment il répartiffoit le raccourciffement de fes fils ; entre fes différentes opérations lorfqu'il faifoit fes grelins, je vis qu'il commettoit fes cordons prefqu'au tiers, & que fes grelins étoient commis par conféquent plus ferré que le tiers : il n'en fallut pas davantage pour me faire comprendre pourquoi les tournevires en grelin rompoient pendant que ceux en auffière réfiftoient ; c'eft que ceux-ci étoient commis au tiers, & que les autres l'étoient au delà du tiers.

Mais revenons aux épreuves que nous avons faites de nos cordages à la mer.

M. Landré jugeant qu'il y avoit à profiter de nos recherches pour rendre la garniture des Vaiſſeaux plus légére, plus forte, & en même temps faciliter la manœuvre; M. Landré, dis-je, par zèle pour le bien du ſervice, propoſa à M. de Machnemara, Capitaine des Vaiſſeaux du Roi & Commandant de la compagnie des Gardes de la Marine à Rochefort, de prendre des manœuvres à notre façon ſur le Vaiſſeau l'*Apollon* qu'il commandoit: M. de Machnemara l'accepta, & M. Landré fit faire une partie de ſa garniture de tribord avec du fil coulé commis au quart.

M. de Machnemara écrivit de Liſbonne à M. le Comte de Maurepas le 26 Décembre 1741, qu'après onze mois de ſervice les écoutes de hune ordinaires s'étoient trouvé échauffées, & que celles qui étoient faites à la nouvelle façon avoient tenu bon; qu'au reſte les écouets, bras, balancines, &c. ſe comportoient bien, qu'ils paroiſſoient plus alongés, parce qu'ils étoient moins tortillés, mais que tout le monde les jugeoit plus forts que les autres.

Voici ce que M. de Machnemara écrivit à M. le Comte de Maurepas quand il fut arrivé à Rochefort le 17 Mars 1742.

« J'ai eu plus d'occaſion à mon retour de juger de la bonté » des cordages de nouvelle fabrique, ayant eu des temps fâ» cheux, preſque toujours de gros vents forcés & contraires, » mes écoutes de baſſes-voiles, écouets, bras, cargues & écou» tes de hune de tribord en étoient; comme j'ai toujours eu » l'amure ſur ce bord, les écoutes de hune y ont plus tra» vaillé que les autres; cependant elles n'ont manqué qu'un » temps conſidérable après celles de ſous-le-vent qui étoient » des cordages ordinaires; je penſe, ſans complaiſance, qu'ils » ſeroient préférables s'ils étoient un peu plus commis; je les » ai fait mettre à part dans les Magaſins des Vaiſſeaux pour que » ſur vos ordres les Officiers du Port puiſſent faire leurs obſer» vations, &c. »

M. le Comte de Maurepas ayant ordonné qu'on les fit rompre pour reconnoître leur force, & la comparer à celle des cordages ordinaires; voici le détail de cette expérience.

EXPÉRIENCE.

L'expérience ſuivante a été faite ſur ſeize manœuvres, dont huit à la nouvelle façon & huit à l'ancienne ; les huit à la nouvelle étoient faites avec du fil coulé de quatre lignes & demie de groſſeur, à trois tourons, & commiſes au quart; les huit à l'ancienne étoient faites ſuivant l'uſage actuel de Rochefort, c'eſt-à-dire qu'elles étoient commiſes aux trois dixièmes : elles étoient faites avec du chanvre de même qualité que les précédentes; mais elles différoient d'elles en ce qu'elles avoient été conſtruites un an ou dix-huit mois auparavant : du reſte elles ont été les unes & les autres embarquées & miſes en place le 24 Janvier 1741, dépaſſées le 6 Mars 1742 & éprouvées le 8 Avril ſuivant.

Première épreuve. Une grande écoute en grelin, de 5 pouces de groſſeur, de 42 braſſes de longueur, compoſée de cent quatre fils, peſoit 212 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit dans le temps de l'épreuve 19 livres 12 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 6466 livres deux tiers.

Une pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 5 pouces de groſſeur, de 42 braſſes de longueur, compoſée de cent huit fils, peſoit 181 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit dans le temps de l'épreuve 19 livres 13 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 8266 livres deux tiers.

REMARQUE.

La grande écoute à l'ordinaire peſoit 212 livres, & ſa force fut de 6466 livres deux tiers.

La grande écoute à la nouvelle façon ne peſoit que 181 livres : pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celle-ci n'eût porté que 5521 livres; elle a porté néanmoins 8266 livres deux tiers, de ſorte qu'elle eſt beaucoup plus d'un tiers plus forte que l'ancienne, eu égard à la quantité de matière dont l'une & l'autre étoient compoſées.

Seconde épreuve. Un grand bras à l'ancienne façon, de 3 pouces 6 lignes de grosseur, de 46 brasses de longueur, pesoit 130 livres; chaque bout pesoit dans le temps de l'expérience 11 livres 10 onces, & leur force moyenne s'est trouvée de 4700 livres.

Une pareille manœuvre faite à la nouvelle façon, de 3 pouces 6 lignes de grosseur, de 46 brasses de longueur, pesoit 104 livres 8 onces; chaque bout pesoit dans le temps de l'expérience 9 livres 9 onces; & leur force moyenne s'est trouvée de 6066 livres deux tiers.

Remarque.

Le grand bras à l'ordinaire pesoit 130 livres; & sa force a été de 4700 livres.

La même manœuvre à la nouvelle façon ne pesoit que 104 livres 8 onces: pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celle-ci n'eût porté que 3778 livres; elle a cependant porté 6066 deux tiers, de sorte qu'il s'en faut peu qu'elle ne soit le double plus forte.

Troisième épreuve. Une balancine de grande vergue à l'ordinaire, de 3 pouces de grosseur, de 57 brasses de longueur, pesoit 111 livres; chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit dans le temps de l'expérience 7 livres 15 onces; & leur force moyenne s'est trouvée de 4300 livres.

Une pareille manœuvre faite suivant nos principes, de 3 pouces de grosseur, de 57 brasses de longueur, pesoit 95 livres; chaque bout ayant cinq brasses de longueur pesoit dans le temps de l'expérience 7 livres 1 once; & leur force moyenne s'est trouvée de 5233 livres un tiers.

Remarque.

La balancine de grande vergue à l'ordinaire pesoit 111 livres; & sa force a été de 4300.

La balancine de grande vergue à la nouvelle façon ne pesoit que 95 livres: pour que leur force fût proportionnée à leur

poids, il faudroit que celle-ci n'eût porté que 3680 livres; elle en a néanmoins porté 5233 un tiers, de sorte qu'elle est de beaucoup plus d'un tiers plus forte que l'ancienne, eu égard à la quantité de matière dont elle est composée.

Quatrième épreuve. Un cargue-point de misaine commis à l'ordinaire, de 3 pouces de grosseur, de 36 brasses de longueur, pesoit 70 livres 8 onces; chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit dans le temps de l'expérience 7 livres 11 onces, & leur force moyenne étoit de 3466 livres deux tiers.

Une pareille manœuvre faite suivant nos principes, de 3 pouces de grosseur, de 36 brasses de longueur, pesoit 58 livres 8 onces; chaque bout de cinq brasses de longueur pesoit, poids moyen, 7 livres 8 onces; & a porté, force moyenne, 3466 livres deux tiers.

REMARQUE.

Les deux cargue-points de misaine sont précisément égaux en force; mais celui à l'ancienne façon a plus d'un sixième de matière de plus, d'où il suit que celui à la nouvelle façon est de plus d'un sixième plus fort que l'ancien, eu égard à la quantité de matière dont ils sont composés.

Voici la copie du résultat général qui a été envoyé à M. le Comte de Maurepas & qui a été signé par M. de Ricouart, Intendant de la Marine, M. de Machnemara alors Major de la Marine & depuis Commandant de la compagnie des Gardes de la Marine à Rochefort, & Mrs. Beliveau, le Chevalier de Machnemara, de Laiguille, de Pontis, Landré, de Porter & Neveu.

« Quoique les cordages à la nouvelle façon aient eu dans le « plus grand nombre des articles de cette expérience une su- « périorité de force considérable sur les anciens, nous ne croyons « pas devoir en conclure précisément qu'ils se sont trouvés de « meilleur usage que les anciens, parce que ces derniers ayant « été construits un an ou dix-huit mois avant les nouveaux, « la comparaison n'est pas absolument exacte; cependant comme « ils se sont parfaitement bien comportés à la mer, nous croyons «

» que cette nouvelle façon de commettre les cordes mérite qu'on
» continue de femblables expériences, pour voir fi elles feront
» d'un bon ufage à la mer. »

Voilà bien des expériences qui prouvent toutes que les cordages nouveaux ne dépériffent pas plus par le fervice que les autres; néanmoins M. de Pontis ayant eu le commandement de la Frégate du Roi la *Mégère*, je défirois qu'il prît une bonne partie de fa garniture de nos cordages : M. de Pontis le défiroit auffi; mais comme fa Frégate étoit toute gréée à Bayonne, il falloit fe fervir des cordages faits; on affura feulement M. de Pontis qu'il en feroit content, parce que la Corderie de Bayonne étoit en grande réputation. Si-tôt que M. de Pontis fe fut rendu à Bayonne, il m'écrivit qu'il n'étoit point du tout content de fes cordages, qu'il appréhendoit qu'ils ne lui jouaffent un mauvais tour, qu'ils étoient tors à l'excès, & que c'étoit cet énorme défaut qui donnoit la réputation à Bayonne de faire d'excellents cordages.

M. de Pontis étant parti de Bayonne pour fe rendre à Rochefort, fit la fâcheufe expérience des cordages extrêmement tors; fes haubans & fes étais s'alongeoient tellement qu'il étoit fréquemment obligé de roidir ces manœuvres dans toutes fes opérations, dont la dernière fe fit à Saint-Sébaftien; les haubans s'étoient alongés de quatre pieds & demi; enfin dix-huit heures après étant à la mer, ils fe trouvèrent encore fi lâches qu'ils battoient contre les mâts; il démâta de tous fes mâts, à la réferve du beaupré, à quinze lieues de Rochebonne, où la dérive le portoit avec un vent de fud des plus furieux & la mer la plus agitée qu'il foit poffible de l'imaginer.

M. de Pontis de retour à Rochefort ayant befoin de fe régréer en bonne partie, prit plufieurs manœuvres de cordages faits fuivant nos principes; & voici ce qu'il m'écrivit à la baie du Fort-royal de la Martinique le 16 Avril 1745.

« Les cordages à la nouvelle façon fe comportent à mer-
» veille jufqu'à préfent, il n'y a perfonne du Vaiffeau qui n'en
» convienne : tous les doutes qu'on peut avoir, tombent fur
» leur durée; c'eft ce que le refte de la campagne nous appren-
» dra: mais c'eft beaucoup que tout le monde convienne que

les manœuvres dormantes, telles que les étais, les haubans, « conservent constamment l'avantage sur les autres de s'alonger beaucoup moins, & conséquemment de mieux assujétir « les mâts: & effectivement, nos haubans, galaubans, étais, « faux étais de misaine qui étoient à l'ancienne façon, ont été « roidis dans la traversée, & repris jusqu'à cinq fois; pendant « que nous n'avons touché qu'une seule fois à ceux du grand « mât, qui étoient à la nouvelle façon, encore ont-ils été roidis « d'une petite quantité; je le fis remarquer à M. de Kaylus « quand il vint à bord de la Frégate. Quant aux manœuvres « courantes, elles sont si flexibles & si maniables qu'il ne faut « pas la moitié tant de monde sur une manœuvre de la nou- « velle façon, que sur une pareille de l'ancienne: il est vrai que « cette espèce de cordage ne flatte pas la vûe, il a l'air d'un « cordage usé, même quand il est neuf; voilà pourquoi l'on dit « qu'il ne peut pas durer: j'en ai qui paroissent étripés, & qui « néanmoins sont plus forts que les cordages ordinaires, qui « ont l'air moins usé; enfin j'en suis si content que je voudrois « que la Frégate en fût toute garnie. » Voilà des cordages qui résistent dans un pays très-chaud où l'on assuroit qu'ils ne dureroient pas quatre jours.

M. de Pontis étant mort dans cette campagne, je n'ai pû obtenir la continuation de cette expérience; c'est le moindre sujet que j'aie de regretter un Officier aussi habile & un ami tel que lui.

M. de la Touche, Lieutenant de Vaisseau, ayant pris le Commandement de cette Frégate à la mort de M. de Pontis, ne voulut point, quelque instance que lui fit son maître d'équipages, qu'on changeât une seule des manœuvres faites à la nouvelle façon, lors même qu'elles paroissoient très-usées. Il fit une longue campagne, & rentra dans le Port sans qu'aucune de ses manœuvres lui eût manqué. Comme il étoit prévenu qu'il ne falloit pas, à l'égard de ces manœuvres, s'en tenir aux apparences, il voulut, pour le bien du service, les conserver tant qu'il pourroit, prenant cependant toutes les précautions nécessaires pour qu'il ne lui arrivât point d'accident.

REMARQUE.

On a condamné les cordages nouveaux, mais par des raisons bien différentes; les uns ont dit: Ces cordages pourroient résister dans les pays froids, parce que l'humidité les resserrera; mais dans les pays chauds ils seroient anéantis en peu de temps. On les a vûs dans la *Charante*, & dans la *Mégère*, supporter les chaleurs de l'Amérique.

D'autres ont pensé qu'on pourroit s'en servir dans les pays chauds; mais que dans les pays froids, à cause de leur mollesse, la pluie qui entreroit dedans les feroit gonfler, & que la gelée qui surviendroit les rendroit cassants: enfin il n'en faut point, disent-ils, dans les pays froids. Cependant ils se sont bien comportés sur le *Profond* qui a été à l'Isle Royale, & sur la *Vénus* qui a fait une campagne d'hiver.

Il y en a qui les approuvent pour les manœuvres courantes, parce que, disent-ils, ils sont souples, ils courent bien dans les poulies, ils ne font point de coques, ils soulagent l'équipage: mais ils les condamnent pour les manœuvres dormantes, où l'on n'a pas besoin de souplesse. Mais cette souplesse ne leur porte aucun préjudice; ils sont plus forts, ils s'alongent moins; ce sont de grands avantages pour les manœuvres dormantes.

Enfin il s'en est trouvé qui ont pensé qu'ils étoient bons pour les manœuvres dormantes pour les raisons qu'on vient de rapporter; mais, disoient-ils, faire des manœuvres courantes de ces cordages, il n'y en aura pas pour quatre jours; elles seroient bien vîte détruites par les frottements. Elles y ont néanmoins résisté dans la *Vénus*, dans la *Charente*, dans le *Profond*, dans la *Mégère*, &c. ce sont des faits, & des faits authentiques auxquels on ne peut pas se refuser.

On voit qu'en rassemblant tous ces sentiments, il en résulteroit des contradictions singulières, puisqu'ils seroient bons à tout & qu'ils ne seroient bons à rien: mais il nous paroît que nous avons rapporté assez d'expériences pour rassurer tout le monde.

EXPLICATION

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

CHAPITRE DOUZIÉME.

LA Vignette repréſente la diſpoſition de l'appareil qui a ſervi à faire rompre obliquement les cordages.

On y voit auſſi comment on avoit lié enſemble les cordages qui avoient fait une campagne de Galère, quand on a éprouvé leur force à Marſeille.

Il y a dans la même planche pluſieurs figures qui repréſentent des verges de bois forcées en différents ſens, & dont il eſt parlé dans le corps du Mémoire.



CHAPITRE TREIZIE'ME.

Des précautions que nous avons prifes pour rendre nos Expériences exactes.

QUAND nous nous fommes propofé de faire des recherches fur l'Art du Cordier, d'effayer de perfectionner cet Art qui importe fi effentiellement aux méchaniques, & particulièrement à la Marine, nous nous fommes impofé pour loi fondamentale de confulter toujours l'expérience, de l'employer pour éclaircir toutes les queftions qui fe préfenteroient, & de ne prononcer jamais que conformément à fes décifions; car nous regardons l'expérience comme le plus fûr guide que le Phyficien puiffe choifir, fans cependant prétendre qu'elle foit exempte de toute erreur. C'eft une bouffole qui redreffe le voyageur qui s'écarte de fa route; mais cette bouffole eft fujette à variation : il fe mêle fouvent dans les expériences des caufes phyfiques qu'on n'apperçoit pas, ou

qu'on apperçoit ſans pouvoir les éviter ; elles produiſent dans les réſultats de petites différences qui ſembleroient ne devoir pas s'y rencontrer ; c'eſt à celui qui fait les expériences à éviter le plus qu'il peut ces écueils ; s'il eſt aſſez adroit pour le faire, les conſéquences qu'il tirera de ſes expériences ſeront phyſiquement ſûres, & mériteront qu'on y ait confiance ; mais s'il laiſſe les cauſes phyſiques ſe compliquer, il cheminera en aveugle, & ſon égarement ſera d'autant plus dangereux qu'il s'imaginera que ſes conſéquences ſont fondées ſur l'expérience.

Pour parvenir à une découverte au moyen de l'expérience, il faut d'abord connoître la route qu'on doit ſuivre, & imaginer les expériences qui peuvent être favorables aux recherches qu'on entreprend ; enſuite il faut exécuter les expériences avec beaucoup de ſoin, d'attention, & une exactitude ſcrupuleuſe qui les rend quelquefois très-pénibles, mais qui fait tout leur mérite.

A l'égard de la route qu'on doit ſuivre, il faut en quelque façon décompoſer ſon objet, afin de l'attaquer, pour ainſi dire, par partie : car chacune étant éclaircie à part, on ſe trouve plus maître de l'objet entier ; c'eſt pourquoi nous avons ſuivi pied à pied toutes les opérations du Cordier : nous avons d'abord examiné le chanvre pour connoître celui qui étoit le plus propre à faire de bonnes cordes ; nous avons étudié toutes les opérations qui doivent les perfectionner, & nous avons fait des épreuves pour reconnoître quelles ſont les meilleures ; nous avons examiné avec attention tout ce qui ſe pratique dans la Filerie, dans l'attelier des Commetteurs, &c. ayant toujours grand ſoin qu'il n'y eût qu'un ſeul point qui pût influer ſur nos expériences. Si l'on ſe propoſoit de connoître la différente qualité des chanvres, les deux cordages dont on alloit éprouver la force, étoient ſemblables par la préparation du chanvre, par le nombre, la groſſeur & le tortillement des fils, & par le nombre & le raccourciſſement des tourons, même attelier, même quarré, même carroſſe, même toupin, mêmes manivelles, ainſi ces cordages ne différoient que par la nature du chanvre qui étoit ou de Lanion, ou de Berry, ou de Riga, ou d'Italie, &c. Si l'intention étoit de ſavoir ce que pouvoit produire ſur la force des

cordes la préparation du chanvre, on partageoit une ſuffiſante quantité d'un même chanvre en deux ou pluſieurs lots : les uns étoient plus affinés, les autres moins ; mais à cela près les cordages qu'on en faiſoit, étoient tout ſemblables, tant pour ce qui regardoit la Filerie que ce qui concernoit l'attelier des Commetteurs. Falloit-il reconnoître quel étoit le terme le plus avantageux pour tordre les cordages ? on étendoit des fils pareils à une même longueur ; mais par les différentes opérations du Cordier les uns étoient raccourcis d'un tiers, les autres d'un quart, les autres d'un cinquième, & en cela ſeul conſiſtoit toute la différence des cordages qu'on alloit éprouver.

On agiſſoit de même pour tous les autres points qu'il falloit éclaircir, pour le degré de tortillement des fils & leur groſſeur, le nombre des tourons, la façon de les commettre en auſſière ou en grelin, &c. ayant toute l'attention poſſible qu'il n'y eût que la ſeule circonſtance que nous nous propoſions d'examiner qui influât ſur la comparaiſon que nous faiſions ; pluſieurs des précautions que nous prenions pour cela ont été rapportées dans les différents Chapitres ; mais nous en avons omis une infinité de petites dont la deſcription formeroit un détail ennuyeux, & que celui qui ſe propoſera de faire de pareilles expériences pourra aiſément imaginer, pourvû qu'il ſoit bien convaincu qu'il eſt de la dernière importance de n'en négliger aucune.

Nos cordages étant faits comme nous venons de le dire, il étoit queſtion d'éprouver leſquels feroient les plus forts ; c'eſt ce que nous devions connoître en les faiſant rompre par un poids ou par une force connue ; nous avons employé pour cela différents moyens dont nous allons parler.

Nous crûmes d'abord que lorſqu'il ne ſeroit queſtion que d'éprouver la force d'une petite ficelle, il ſuffiroit de l'attacher par un bout à un clou, & de ſuſpendre à l'autre un plateau ſemblable à celui d'une balance, dans lequel on mettoit les poids peu à peu, &, autant qu'on le pouvoit, dans des intervalles de temps égaux (circonſtance que nous avons reconnu être importante) ; mais nous nous apperçûmes bien-tôt que toutes les ficelles rompoient au point de ſuſpenſion ou aux plis qu'elles faiſoient en s'entortillant autour du clou : cette circonſtance ren-

dit plusieurs de nos expériences défectueuses & inutiles; *voyez la vignette :* pour y remédier nous fimes sceller dans une muraille un gros cylindre de bois *a ;* un peu plus bas, & à côté de ce gros cylindre, nous en fimes sceller un petit *b*, auquel nous attachions le bout de la ficelle à éprouver, puis nous la faisions passer sur le gros, d'où elle pendoit verticalement soûtenant le plateau *c*, dans lequel nous mettions les poids avec les précautions dont nous avons déjà parlé : comme les ficelles que nous éprouvions, faisoient une grande révolution sur le gros rouleau ; elles ne rompoient plus au point de suspension ; mais indifféremment dans toute la longueur depuis ce point jusqu'au plateau ; car pour éviter le même inconvénient auprès de ce plateau, nous la faisions rouler sur un cylindre qui y étoit attaché ; nous avions donc, moyennant ces précautions, tout ce que nous pouvions désirer pour nos expériences en petit ; & effectivement nous avons presque toujours eu lieu d'être satisfaits de leur exactitude.

Nous nous imaginâmes que nous pourrions exécuter nos expériences en grand de la même manière, au moyen d'un grand plateau de balance, sur-tout parce que dans les arsenaux du Roi on peut disposer d'un grand nombre de poids ; mais nous nous assurâmes bien-tôt que la chose étoit impraticable : il est presqu'impossible de fournir des poids si considérables en des temps égaux & sans secousses ; comme il falloit mettre les poids les uns sur les autres, il arrivoit qu'ils écrouloient & qu'il en tomboit plusieurs ; & ce qui étoit pire que tout cela, quand les cordages venoient à rompre, ceux qui étoient employés au service de la machine couroient risque d'être blessés ; nous résolûmes donc d'employer un appareil plus commode.

Nous fimes planter en terre & dresser verticalement quatre bigues ou mâtereaux *A A A A*, *Figure 1*. de vingt-cinq à trente pieds de hauteur ; ces mâtereaux étoient à six pieds de distance les uns des autres, & formoient un quarré ; nous fimes faire un chassis avec quatre pièces de bois *B B B B*, bien assemblées, qui avoit environ cinq pieds & demi en quarré ; on éleva ce chassis à vingt-cinq pieds de hauteur, & on le lia très-fortement aux quatre mâtereaux, ce qui formoit un échafaud solide &

fort élevé, fur lequel on montoit au moyen d'une échelle *C;* on forma fur le chaffis un plancher & un garde-fou pour la fûreté de ceux qui devoient y opérer, & le tout devint très-folide au moyen de plufieurs haubans *P*, qui s'étendoient de tous côtés; on établit fur cet échafaud une forte romaine *D*, dont le crochet inférieur *E* tomboit à-plomb dans le plan des deux mâtereaux de devant l'échafaud; & la queue ou le levier de la romaine étoit reçue dans une couliffe *F*, qui la tenoit de niveau quand le levier repofoit fur le fond de cette couliffe.

Nous faifions épiffer les cordages *G G* qu'il falloit éprouver, par un bout fur une forte coffe *H* d'un diamètre un peu large pour qu'elle fit un peu l'office du rouleau dont nous avons parlé à l'occafion de nos expériences en petit; l'autre bout du même cordage à éprouver, étoit épiffé avec toute l'attention poffible fur un cordage plus fort *II*, qu'on nomme une *itague*.

Quand on vouloit éprouver la force d'un cordage, on l'attachoit d'un bout à la romaine au moyen de la coffe *H* de fer que l'on paffoit dans le croc de cette romaine; puis on faifoit paffer l'itague *II*, dans une poulie de renvoi *L*, qui étoit fixée à un corps mort perpendiculairement fous le croc de la romaine; on amarroit cette itague à une moufle ou caliorne à fix rouets *NN*, dont le cordage, ou, pour parler en terme de Marine, le garant répondoit à un cabeftan à cuiffe *O*.

Cet appareil étoit très-commode pour les expériences que nous avions à faire: car les mouvements du cabeftan qui font fort doux, l'étoient encore davantage au moyen des révolutions que le cordage faifoit fur les poulies mouflées; ainfi pour peu qu'on eût attention à faire virer le cabeftan d'un pas égal, le cordage à éprouver étoit tendu également dans des temps égaux, fans aucune fecouffe; & la force de cette tenfion étoit exprimée par la romaine: car fi-tôt que ceux qui étoient au haut de l'échafaud voyoient le levier de la romaine quitter fon point d'appui, on appuyoit deffus pour le faire repofer au fond de la couliffe, pendant qu'un autre tranfportoit vîte le poids d'un ou plufieurs crans; ce qu'on répétoit toutes les fois que le levier de la romaine quittoit fon point d'appui, & celui qui tranfportoit le poids avoit foin de crier le nombre qu'exprimoit la romai-

ne, pour que ceux qui étoient en bas fussent informés du poids dont le cordage étoit chargé.

Il y avoit plusieurs autres commodités dont on a peine à se souvenir, mais qu'on imagine aisément quand on est occupé à faire des expériences; par exemple, à côté du cordage qu'on éprouvoit, il y avoit une règle plus longue que le cordage, divisée par pouces dans toute sa longueur, & qui servoit à connoître l'alongement de chaque cordage.

A un des mâtereaux, on avoit attaché une poulie dans laquelle passoit un cordage aux deux bouts duquel il y avoit des crocs; ce vat & vient servoit à monter les cordages qu'on vouloit éprouver.

C'est avec cet appareil de manœuvres que nous fîmes à Brest grand nombre d'expériences, & assurément il étoit très-propre à remplir les vûes que nous avions; néanmoins l'année suivante, ayant encore à faire de nouvelles épreuves, nous parvînmes à simplifier beaucoup l'appareil dont nous avions à nous servir.

Au lieu d'élever quatre mâts de trente pieds de hauteur; nous nous contentâmes de trois bigues *A A A*, *Figure* 2. de quinze ou vingt pieds de long, qui se réunissoient en tiers-point; l'échafaud fut établi très-solidement sur des chevalets de scieurs de long *B B*; la romaine fut attachée à la réunion des bigues *D*; le cordage dont on vouloit éprouver la force; étoit épissé par les deux bouts à deux cordages ou itagues; une de ces itagues *E* portoit à une de ses extrémités une cosse *F*, qu'on accrochoit à la romaine; puis elle passoit dans la poulie de renvoi *G* qui étoit au dessous; le cordage à éprouver *H H*, au lieu d'être vertical, comme dans les premières expériences, étoit horizontal, & l'itague *I*, qui étoit épissée à l'autre bout, répondoit à la moufle ou caliorne *L*, qui, comme dans les premières épreuves, étoit tirée par un cabestan; la règle *M* divisée par pouces, qui devoit servir à mesurer l'alongement des cordages, étoit posée à côté du cordage *H H* dont on éprouvoit la force, sur des supports qui la tenoient dans une disposition convenable.

Cet appareil étoit plus commode que celui dont nous nous étions

étions servis en premier lieu, en ce qu'il étoit plûtôt établi, avec moins de dépense, & d'un service beaucoup plus aisé, puisque tout se passoit aux yeux de tout le monde, ceux qui conduisoient la romaine étant sur un échafaud très-solide qui n'avoit que cinq ou six pieds d'élévation; enfin on pouvoit juger plus commodément & plus aisément de l'alongement des cordages qui étoient plus à la portée de la vûe : il est vrai que par cette disposition la romaine exprimoit la force des cordages moins le frottement de la poulie de renvoi, au lieu que par le premier appareil toute la tension du cordage étoit exprimée; mais qu'est-ce que cela fait ? comme le frottement est constant, & qu'il s'agit de comparer la force d'un cordage à la force d'un autre, l'exactitude de l'expérience n'étoit pas troublée par le frottement de la poulie.

Malgré toutes les attentions que nous apportions pour bien fabriquer nos cordages, il étoit rare que plusieurs rompissent précisément sous le même poids, ce qui dépendoit de plusieurs causes physiques qu'il n'étoit pas difficile d'appercevoir, mais auxquelles il étoit impossible de remédier; le plus souvent ces différences étoient peu considérables, mais quelquefois elles l'étoient beaucoup: nous inclinâmes d'abord à retrancher de nos expériences celles qui différoient beaucoup des autres en plus ou en moins; mais ayant fait réflexion qu'il ne s'agissoit pas de recherches curieuses, qu'il étoit question de tirer de nos expériences des conséquences utiles, nous jugeâmes qu'il falloit comprendre dans nos résultats tout ce que les expériences produiroient: en effet, puisque ces défauts se trouvent dans les cordages que nous faisions fabriquer avec toute l'attention possible pour nos expériences, à plus forte raison se trouveront-ils dans les cordages dont on garnit les Vaisseaux, ou qu'on emploie dans les différentes opérations de méchanique; en un mot, il n'étoit pas question de travailler sur des cordages imaginaires, sur des cordages qui auroient le degré de perfection que l'on conçoit qu'ils pourroient avoir; mais sur des cordages tels que les bons Cordiers, ceux qui sont les plus attentifs à la perfection de leur Art, les peuvent faire.

Néanmoins, comme par hasard nous aurions pû tomber, ou

ſur un cordage très-fort, ce qui nous auroit fait juger trop favorablement de la façon de le fabriquer, ou ſur un cordage très-foible, ce qui nous auroit donné une idée déſavantageuſe de cette fabrique, nous avons pris le parti de faire toujours rompre ſix bouts de cordages pour chacune de nos épreuves, & voici comme nous avons procédé.

Si nous avions à comparer deux cordages différemment fabriqués, chacun de ces cordages avoit, je le ſuppoſe, cinquante braſſes de longueur, nous les faiſions étendre l'un à côté de l'autre ſur le plancher de la Corderie, dans la même ſituation qu'ils étoient ſur l'attelier; & comme l'extrémité des cordages qui eſt auprès de l'attelier ou auprès du quarré, n'eſt jamais ſi bien fabriquée que le reſte, nous faiſions retrancher environ quatre braſſes de chaque bout de tous les cordages; nous continuions à couper ſix bouts de chaque eſpèce, tenant toujours les cordages dans la même ſituation les uns à côté des autres, ainſi les bouts étoient d'autant plus comparables qu'ils avoient été pris aux mêmes endroits de chaque pièce.

Nous peſions enſemble les ſix bouts, & nous diviſions le poids total par ſix, pour avoir le poids moyen de chaque bout de cordage; enfin quand nous avions fait rompre ces ſix bouts, quand nous en avions reconnu la force, nous additionnions le réſultat des ſix épreuves, pour la diviſer enſuite par ſix, & en conclure la force moyenne de chaque bout: de cette façon les défauts & les perfections ſe devoient compenſer, & nos comparaiſons en être plus juſtes.

Malgré toutes ces attentions & quantité d'autres dont nous ne parlerons pas, de peur de devenir ennuyeux, nous avouons que nous n'avons pû parvenir qu'à approcher de la vérité, & qu'il ne ſeroit pas poſſible d'appercevoir dans nos expériences des différences très-petites; mais heureuſement les différences dont nous avons tenu compte, ſont très-ſenſibles, & ſe ſont montré très-conſtantes toutes les fois que nous avons répété les mêmes expériences; car nous n'avons eu aucun égard à toutes celles qui ne ſe ſont pas trouvé telles.

Si nous n'avions eu à faire rompre que des cordages faits avec un même nombre de fils pareils, ourdis à la même lon-

gueur, raccourcis de la même quantité; en un mot, si nous n'avions eu à éprouver que des cordages semblables, il nous seroit souvent arrivé que des cordages de même longueur auroient été de même poids; mais comme dans toutes nos épreuves nous avons toujours eu à comparer des cordages très-différens, tantôt à cause du chanvre qui étoit de différens pays, ou plus ou moins affiné, tantôt à cause des fils qui étoient plus ou moins gros, plus ou moins tortillés, tantôt à cause des cordes qui étoient différemment fabriquées, nous sommes rarement parvenus à avoir des cordages précisément de même poids, quelqu'attention que nous ayons eue à augmenter le nombre des fils, quand nous en employions de plus fins ou de moins tortillés, ou lorsque nous faisions commettre nos cordages moins serré; car nous essayions de combiner tellement ces différences, que le nombre des fils que nous ajoûtions, compensât les causes qui devoient rendre nos cordages plus légers : mais toutes nos attentions, tous nos calculs ne nous menoient qu'à des approximations plus ou moins grandes; & rarement à l'exactitude que nous désirions, sur-tout quand nos cordages étoient d'une certaine grosseur; car pour les expériences en petit, la main d'œuvre & la consommation des matières n'étant pas de conséquence, nous rebutions sans hésiter tous ceux qui s'écartoient un peu considérablement de l'égalité; c'est pour cette raison que dans le détail de nos expériences on a souvent apperçu cette égalité quand nous éprouvions de petits cordages.

Persuadés qu'il y a une impossibilité physique de faire de gros cordages différemment fabriqués & précisément de même poids, nous cherchâmes à suppléer à cette différence par le calcul; car il auroit été injuste de comparer la force de deux cordages qui étoient de poids inégaux, le plus pesant qui contenoit plus de matière résistante, devant être le plus fort.

Mais la difficulté étoit de savoir de combien il falloit augmenter la force du cordage le plus léger, de savoir si cette force augmente proportionnellement à la grosseur des cordages, ou au nombre des fils qui les composent, ou enfin à leur poids : si l'on s'amusoit à raisonner, on trouveroit de quoi établir les deux contraires, & on n'éclairciroit rien; d'un côté, comme il

ſemble que la force des cordes eſt proportionnelle à la quantité de matière réſiſtante, on croiroit que la force d'un cordage de douze fils devroit être double de celle d'un cordage de ſix, on pourroit même penſer que la ſupériorité de force ſeroit plus que double, parce que le poids du cordage de douze fils excède de plus d'une fois celui du cordage de ſix; d'un autre côté, ſachant que les cordes n'ont jamais autant de force que la ſomme des fils qui les compoſent, on pourroit penſer que les groſſes cordes proportionnellement à leur groſſeur, à leur poids & au nombre des fils qui les compoſent, ſont moins fortes que les petites.

Ces réflexions & bien d'autres qu'il eſt inutile de rapporter, nous déterminèrent à conſulter l'expérience, pour avoir l'éclairciſſement que nous déſirions.

Étant à Marſeille je fis part à M. Dhericourt, Intendant des galères, de l'embarras où j'étois & des moyens que j'imaginois pour m'en tirer; il conçut bien-tôt combien il m'étoit important d'éclaircir cette difficulté, & le zèle qu'il a pour le progrès des connoiſſances utiles, le porta à m'offrir tous les ſecours qui dépendroient de lui.

Je fis un Mémoire qui contenoit l'état de la queſtion & les expériences qu'il falloit faire pour l'éclaircir, avec les précautions qu'il falloit prendre pour les bien exécuter.

Feu M. Garavaque, Ingénieur de la Marine, qui avoit tous les talens & toute la ſagacité poſſibles pour bien faire des expériences, fut chargé d'exécuter celles qui m'étoient néceſſaires. M. Dhericourt a ſouvent aſſiſté aux épreuves avec le P. Peſenas, Maître de Mathématiques de Meſſieurs les Gardes de l'Etendart; ainſi on peut compter ſur l'exactitude de celles que je vais rapporter. Je commence par les expériences qu'on a faites pour s'aſſurer ſi la force des cordes augmente proportionnellement au nombre des fils qui les compoſent.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

On fit préparer & convertir en fil une certaine quantité de chanvre de Clairac, en prenant toutes les précautions poſſibles

pour que ce fil fût très-égal à tous égards, c'eſt-à-dire, de même groſſeur & également tortillé : on peut voir dans le Chapitre où nous traitons de la réception du chanvre dans les Ports, comment on peut parvenir à en avoir de tel.

On fit faire avec ce fil une petite corde qui avoit vingt braſſes de longueur, & ſix fils, deux par touron.

On en coupa quatre bouts qui avoient chacun quatre braſſes de longueur ; on éprouva leur force à la romaine, & leur force moyenne ſe trouva de 631 livres.

Enſuite avec le même fil on fit une autre corde toute pareille à la précédente, les fils ayant été ourdis à la même longueur, & raccourcis de la même quantité en les commettant ; mais elle étoit compoſée de neuf fils, y ayant trois fils à chaque touron, ſa force fut reconnue à l'épreuve, de 1014 livres.

On fit encore faire une corde qui ne différoit des précédentes que parce qu'elle étoit de douze fils, quatre par touron, & ſa force ſe trouva de 1564 livres.

Enfin on fit un pareil cordage avec dix-huit fils, ſix par touron, & ſa force ſe trouva de 2148 livres 12 onces.

REMARQUE.

Si la force des cordes augmentoit en même proportion que le nombre de leurs fils, le cordage à ſix fils ayant porté 631 livres, celui à neuf fils n'auroit dû porter que 946 livres 8 onces ; il a néanmoins porté 1014 livres.

Le cordage à douze fils n'auroit dû porter par comparaiſon à celui de ſix, que 1262 livres ; il a néanmoins porté 1564 livres, & ſi l'on comparoit le cordage de douze fils avec celui de neuf, on trouveroit que celui de douze n'auroit dû porter que 1352 livres, au lieu qu'à l'épreuve il en a porté 1564.

Le cordage de dix-huit fils étant comparé à celui de ſix, n'auroit dû porter que 1893 livres, étant comparé à celui de neuf 2028 livres, à celui de douze 2346 livres ; néanmoins il n'a rompu qu'étant chargé de 2148 livres 12 onces.

Ainſi le cordage de dix-huit fils étant comparé avec celui de ſix, eſt par l'expérience plus fort qu'il ne devroit être, de 255

livres 12 onces, avec celui de neuf, de 120 livres 12 onces; avec celui de douze, il a été plus foible de 197 livres 4 onces.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Un cordage de six fils a porté 706 livres 4 onces; un de neuf auroit donc dû porter 1059 livres 6 onces; néanmoins il a porté dans l'épreuve 1075 livres.

Un cordage de six fils a porté 706 livres 4 onces; un de douze auroit dû porter 1412 livres 8 onces; néanmoins il a porté dans l'épreuve 1512 livres 8 onces.

Un cordage de neuf fils a porté 1075 livres; un de douze auroit dû porter 1433 livres 5 onces; il a néanmoins porté dans l'épreuve 1532 livres 8 onces.

Un cordage de six fils a porté 706 livres 4 onces; un de dix-huit auroit dû porter 2118 livres 12 onces; néanmoins il a porté 2451 livres 4 onces.

Un cordage de six fils a porté 706 livres 4 onces; un de trente auroit dû porter 3531 livres 4 onces; néanmoins il a porté 4077 livres.

Un cordage de six fils a porté 706 livres 4 onces; un de vingt-quatre auroit dû porter 2825 livres; il en a néanmoins porté 3325.

Un cordage de douze fils a porté 1532 livres 8 onces; un de vingt-quatre auroit dû porter 3065 livres; néanmoins il a porté 3325 livres.

Un cordage de dix-huit fils a porté 2451 livres 4 onces; un de vingt-quatre auroit dû porter 3268 livres 5 onces; il a néanmoins porté 3325 livres.

Un cordage de 9 fils a porté 1075 livres; un de vingt-sept auroit dû porter 3225; néanmoins il a porté 3583.

REMARQUE.

Ces expériences décident que les cordages augmentent en force plus que proportionnellement au nombre des fils qui les com-

posent : si l'on désire en savoir des raisons, en voici qui me paroissent très-probables.

On a vû dans l'article du commettage que le tortillement qu'on est obligé de donner aux fils pour en faire des cordes, les affoiblit ; les fils qui dans notre dernière expérience composent la corde de six fils, sont tortillés aussi-bien que ceux qui composent celle de dix-huit ; les uns & les autres doivent donc être affoiblis ; ce qui fait que ni la corde de six fils ni celle de dix-huit ne seroient pas aussi fortes que le seroient les fils qui les composent, si l'on éprouvoit séparément leur force ; mais les fils de la corde de six sont plus de plis que ceux de la corde de dix-huit ; ceux-ci sont roulés sur un plus gros cylindre ; ils font moins de révolutions dans une pareille longueur, ce qui fait qu'ils sont un peu moins affoiblis par le tortillement : d'ailleurs, comme nous avons étendu les fils qui devoient faire les cordages de six fils, à la même longueur que ceux qui devoient faire le cordage de dix-huit, à soixante-quinze pieds, par exemple, pour avoir chaque corde de cinquante pieds ; il est clair que comme les fils de la plus grosse corde font de plus grandes révolutions pour s'envelopper, ils se raccourcissent davantage sans être autant tortillés, & cette raison doit augmenter la force des cordes à mesure qu'elles sont plus grosses ; d'un autre côté, les fils de la corde qui est plus menue, faisant un plus grand nombre de révolutions dans une pareille longueur, cela doit les faire plus raccourcir que ceux de la corde plus grosse, mais par là ils prennent des directions qui sont désavantageuses à leur force.

Quoi qu'il en soit, on pourroit établir sur les expériences que nous venons de rapporter, une échelle de proportion qui ne s'écarteroit pas beaucoup de la vérité, si l'on avoit à comparer des cordages faits avec du fil pareil & commis précisément au même point, en un mot, qui ne varieroient que par le nombre des fils.

Nous n'avons pas négligé d'examiner si l'augmentation de force des cordages étoit proportionnelle au quarré de leur circonférence ; mais outre qu'il est très-difficile de mesurer avec assez d'exactitude la circonférence de menus cordages tels que

ceux qui nous ont servi pour les épreuves dont nous parlons ; nous n'avons pas cru devoir les exécuter sur de plus gros cordages ; parce que nous nous sommes bien apperçus qu'elles seroient inutiles pour l'objet que nous nous étions proposé, parce qu'ayant à comparer des cordes commises plus ou moins serré, il pouvoit y en avoir qui pour cette raison seroient plus grosses, & néanmoins contiendroient moins de matière résistante : cependant comme nous avons comparé des cordages de onze lignes de circonférence avec des cordages de quatorze, de seize & de vingt & une lignes, nous avons trouvé que l'analogie s'éloignoit peu de l'expérience, & que c'étoit tantôt en plus & tantôt en moins ; ce qui nous fait penser qu'on pourroit par cette méthode juger assez exactement de la force relative des cordages de différente grosseur, s'ils n'étoient point trop menus & si tous étoient fabriqués suivant les mêmes principes ; mais ce n'est pas ce qui convient pour notre ouvrage, puisque tous les cordages que nous avons à comparer sont différemment fabriqués ou faits avec des fils très-différents les uns des autres ; ainsi il faut examiner si l'augmentation de force des cordages est proportionnelle à leur poids.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Un cordage pesant 9 onces a porté 706 livres 4 onces ; un autre de même fil pesant 13 onces auroit dû porter 1020 livres 2 onces ; il a porté dans l'épreuve 1075 : ainsi il est plus fort que l'analogie, de 54 livres 14 onces.

Un cordage pesant 9 onces a porté 706 livres 4 onces ; un pareil pesant 17 onces auroit dû porter 1334 livres ; il a supporté dans l'épreuve 1532 livres 8 onces : ainsi il est plus fort de 198 livres 8 onces que l'analogie.

Un cordage pesant 9 onces a porté 706 livres 4 onces ; le pareil pesant 21 onces auroit dû porter 1647 livres 14 onces ; il a porté dans l'épreuve 2105 : ainsi il est plus fort que l'analogie, de 457 livres 2 onces.

Un cordage pesant 9 onces a porté 706 livres 4 onces ; le pareil pesant 26 onces 2 gros auroit dû porter 2059 livres 14 onces ;

onces ; il a porté dans l'épreuve 2451 livres 4 onces : ainsi il est plus fort de 391 livres 6 onces.

Un cordage pesant 13 onces a porté 1075 livres ; le pareil pesant 17 onces auroit dû porter 1405 livres 12 onces ; il a porté dans l'épreuve 1532 livres 8 onces : ainsi il est plus fort de 126 livres 12 onces.

Un cordage pesant 7 onces 7 gros a porté 643 livres ; un pareil pesant 12 onces auroit dû porter 1037 livres ; il a porté dans l'épreuve 1058 livres : ainsi il est plus fort de 21 livres.

Un cordage pesant 12 onces a porté 1058 livres ; un pareil pesant 17 onces 6 gros auroit dû porter 1533 livres ; il a néanmoins porté 1564 livres : ainsi il est plus fort de 31 livres.

Un cordage pesant 17 onces 6 gros a porté 1564 livres ; un pareil pesant 20 onces auroit dû porter 1762 livres 1 once ; néanmoins il a porté 1861 livres 4 onces : ainsi il est plus fort de 99 livres 3 onces.

Un cordage pesant 31 onces a porté 2856 livres ; un pareil pesant 36 onces auroit dû porter 3316 livres ; il en a néanmoins porté 3325 ; ce qui le rend plus fort de 9 livres.

Un cordage pesant 36 onces a porté 3325 livres, un pareil pesant 39 onces auroit dû porter 3602 livres ; il n'a néanmoins porté que 3583 livres ; il est par conséquent plus foible de 19 liv.

Un cordage pesant 39 onces a porté 3583 livres ; un pareil pesant 42 onces auroit dû porter 3858 livres ; il en a porté 4077 : ainsi il est de 219 livres plus fort.

RECAPITULATION.

On voit par les expériences que nous venons de rapporter, qu'il n'y a point de cordages qui n'augmentent en force plus que proportionnellement à leur poids, n'y ayant qu'une seule expérience qui soit sortie de cette règle. Mais nous ferons remarquer,

1°. Que nous ne pensons pas qu'on doive décider d'après ces expériences, précisément de quelle quantité les cordages surpassent la force qu'ils devroient avoir proportionnellement à

leur poids. Nous nous bornons à dire que cette ſupériorité s'étant conſtamment fait appercevoir dans toutes les épreuves que nous venons de rapporter, ainſi que quand nous avons eu égard au nombre des fils, il paroît qu'elle exiſte, & nous préſumons qu'elle dépend des cauſes que nous avons indiquées dans la remarque précédente. Mais quoique nous convenions qu'il ſe gliſſe néceſſairement de petites erreurs dans les expériences, & qu'un des quatre cordages qui ſe trouvera avoir un défaut capable de le beaucoup affoiblir, ſuffiſe pour former un obſtacle à l'établiſſement d'une échelle de proportion ; néanmoins en jettant les yeux ſur la table ſuivante, on appercevra que l'excèdant de la force ſur le poids eſt ordinairement d'autant plus conſidérable qu'il y a plus de différence entre les poids.

POIDS A COMPARER.			DIFFÉRENCE DES POIDS.		DIFFÉRENCE DES FORCES.	
9 onc.	à 13 onc.	0 gros.	4 onc.	0 gros.	54 liv.	14 onc.
9	à 17	0	8	0	198	8
9	à 21	0	12	0	457	2
9	à 26	2	17	2	391	6

2°. Nous n'oſerions aſſurer que la ſupériorité de force qui ſe trouve dans les petits cordages, ſoit auſſi conſidérable dans les gros ; notre doute eſt fondé ſur ce que dans les gros cordages il nous paroît que les fils n'entrent pas dans des tenſions auſſi égales que dans de petits ; néanmoins ce n'eſt là qu'une conjecture que nous n'avons pû éclaircir par des expériences.

3°. Après les expériences que nous venons de rapporter, on ſera peut-être ſurpris que dans tout notre ouvrage nous ayons conſidéré l'augmentation de force des cordages comme proportionnelle à leur poids ; ce qui nous a déterminé à agir ainſi, c'eſt la petite différence des poids qui ſe trouve entre les cordages que nous comparons, qui n'excède jamais un neuvième ; au lieu que dans les expériences que nous venons de rapporter, les différences ſont d'un quart, d'un tiers, de moitié, & même encore plus grandes ; ce qui fait que des différences qui ſont

considérables quand on compare des cordages de poids très-différens, deviennent insensibles quand les différences sont petites; au reste ceux qui voudront tenir compte de ces petites inégalités, pourront rectifier nos résultats par les tables que nous venons de donner.

Mais pour éviter tout reproche on peut remarquer que dans les différentes expériences que nous avons rapportées pour établir un même fait, sur-tout quand il nous a paru important, nous avons presque toujours eu attention de les varier de façon qu'il s'en trouvât où le cordage de nouvelle fabrique fût plus pesant, & dans d'autres plus léger que le cordage ordinaire, souvent même nous sommes parvenus à avoir des cordages de poids égaux.

Quand après cela on voit que la supériorité de force est constamment en faveur des cordages d'une certaine fabrique, on ne peut douter de la réalité de cet avantage.

Néanmoins nous devons avertir que quand à la fin de nos expériences nous concluons que tel cordage est d'un cinquième, d'un tiers, de moitié plus fort qu'un autre, on ne doit pas prendre ces quantités dans la rigueur géométrique, mais comme des approximations physiques qui ne s'éloignent pas beaucoup de la vérité.

Il ne faut pas non plus être étonné de nous voir fixer la force d'un cordage à une once près, ce n'est pas que notre romaine pût exprimer si exactement la force de nos cordages, mais comme tous nos résultats sont des moyennes proportionnelles prises sur quatre, ou le plus souvent sur six cordages, nous marquons le poids que la division nous a donné; car nous sommes si éloignés de vouloir faire parade d'une exactitude à laquelle il est impossible de parvenir dans les expériences, que dans nos calculs nous avons supprimé à dessein toutes les fractions.

Indépendamment des précautions générales que nous venons de rapporter, & que nous avons prises pour rendre nos expériences exactes, il y en a bien de particulières dont nous avons parlé dans le corps de cet ouvrage, & que nous n'avons pas cru devoir répéter. On voit, par exemple, dans le troisième Chapitre qui traite de la réception, les précautions que nous avons

prises pour avoir des fils également tortillés, & du chanvre également bien affiné ; dans les quatrième & cinquième Chapitres, les attentions que nous avons apportées pour parvenir à comparer des cordes faites avec du chanvre plus ou moins affiné ; & dans le sixième, des cordes faites de fils plus ou moins gros & plus ou moins tortillés ; dans le huitième, toutes les attentions que nous avons apportées pour que les cordes que nous avions à comparer, fussent commises de la même façon, &c. mais il nous a paru superflu de répéter toutes ces choses, qui sont mieux placées dans les Chapitres où l'on traite chaque article en particulier.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE TREIZIÉME.

LA Vignette représente la disposition de l'appareil que nous avons employé pour les expériences en petit.

b, Petit cylindre auquel on attachoit l'extrémité du cordage qu'on vouloit éprouver.

a, Gros cylindre sur lequel ce cordage faisoit une ou deux révolutions.

c, Plateau en forme de caisse où l'on mettoit les poids pour faire rompre le cordage.

On voit auprès de cet appareil plusieurs personnes occupées à exécuter l'expérience.

PLANCHE.

La figure I. représente dans le lointain la disposition de l'appareil qui a servi à éprouver les cordages à Brest, où l'on voit un échafaud formé par quatre mâtereaux *AAAA*, & un chassis garni de planches *BBBB*, retenu par plusieurs haubans P. On voit aussi la romaine *D* qui exprimoit la force du cordage *GG*, qui étoit tendu par la caliorne *NN* qui répondoit au cabestan *O*.

Sur le devant on voit l'appareil qu'on a employé pour éprouver les cordages à Rochefort ; cet appareil diffère principalement du précédent en ce que le cordage à éprouver *HH*, est posé horizontalement, au lieu d'être dans une situation verticale.

Fin de la Première Partie.

L'ART
DE
LA CORDERIE.

SECONDE PARTIE.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE

Servant D'INTRODUCTION *à la Seconde Partie du Traité de la Fabrique des Manœuvres des Vaiſſeaux, où il s'agit des Cordages gaudronnés.*

L'ACCUEIL que les Marins de différentes Nations ont fait à la premiere Partie de mon Traité de la Fabrique des Manœuvres des Vaiſſeaux, m'a toujours fait deſirer de m'acquitter de l'engagement que j'avois pris avec le Public lors de la premiere édition de cet Ouvrage publiée en 1727, d'étendre mes recherches ſur les Cordages gaudronnés. Je n'ai différé juſqu'à préſent que parce que je ne pouvois me diſpenſer de finir mon Traité complet des Forêts, ainſi que quelques autres Ouvrages. Enfin me trouvant maître de diſpoſer de mon temps, je profite de ce relâche pour répondre à l'empreſſement que le Public m'a témoigné de voir ce travail achevé.

J'ai eſſayé dans la premiere Partie de ne rien omettre de ce qui pouvoit rendre les Cordages plus forts & plus ſouples que ceux qu'on faiſoit autrefois dans les Ports. La théorie & un nombre prodigieux d'expériences m'ont mis en état de prouver que les efforts que faiſoient les meilleurs Cordiers pour rendre leurs ouvrages plus parfaits, ne ſervoient le plus ſouvent qu'à les affoiblir conſidérablement ; & je ſuis parvenu à augmenter la force des Cordages au-delà de mes eſpérances. Il ne s'agit dans cette premiere Partie que des Cordages qui ne ſont point gaudronnés ; ce ſont ceux qu'on appelle *Cordages blancs ;* c'eſt ſans contredit le point le plus important de l'art du Cordier, non-ſeulement parce qu'on fait un très-grand uſage de ces ſortes

de Cordages, mais encore parce que tout ce que nous avons découvert pour augmenter leur force & leur souplesse, a son application à ceux qui sont gaudronnés. J'ose même assûrer qu'il ne sera jamais possible de faire de bons Cordages, qu'on ne suive les pratiques que j'ai prescrites dans la premiere Partie. Mais tous les Cordages qu'on emploie pour la Marine sont imbus de cette substance résineuse; ce qui les fait appeller *Cordages noirs.* Ces Cordages exigeant dans leur fabrication des attentions particulieres, je me suis vu obligé pour perfectionner cette branche de l'art du Cordier, de résoudre plusieurs problêmes qui paroîtront, je crois, fort intéressants pour la Marine. On en jugera par l'exposé sommaire que je vais faire des différents objets que je me propose de traiter dans cette seconde Partie.

CHAPITRE PREMIER.

ON ne suit pas dans tous les Ports de Mer une pratique uniforme pour gaudronner les Cordages. Les uns ne les pénetrent de cette substance résineuse qu'après qu'ils ont été commis; d'autres passent les fils dans le gaudron avant de les réunir pour en former des cordes, & l'on suit encore différentes pratiques pour gaudronner les fils; c'est ce que nous expliquerons fort en détail dans le premier Chapitre.

CHAPITRE II.

COMME dans toute cette Partie il doit être fréquemment question de gaudron, nous avons cru devoir donner, dans le second Chapitre, une idée de la nature de cette substance résineuse. Ceux qui désireront avoir sur ce point des connoissances plus étendues, les trouveront au mot *Pinus*, dans le *Traité des Arbres & Arbustes*, imprimé chez Guérin & Delatour en 1755. Mais dans ce même second Chapitre nous examinons de combien

combien les Cordages se chargent de gaudron en suivant l'usage des Ports, & nous indiquons les tentatives que nous avons faites pour parvenir à ce qu'ils s'en chargeassent moins.

Pour commencer nos recherches par un point dont l'importance soit sensible, nous nous sommes proposés dans ce même Chapitre, de nous assurer si le gaudron affoiblit les cordages, ainsi que nous l'avions soupçonné dans la premiere Partie, *Chapitre XII. XI. Object. p. 388. prem. édit.* Comme il est nécessaire maintenant de décider complétement la question, on trouvera un grand nombre d'expériences qui prouvent incontestablement que les cordages noirs sont plus foibles que les blancs, ayant pour cela soustrait le poids du gaudron, qui ne peut par lui-même rendre les cordages plus forts, afin de ne considérer que la quantité des fibres du chanvre, qui est effectivement la seule partie capable de résistance. Mais nous rapportons plusieurs expériences qui donnent à penser qu'en retranchant le poids du gaudron, les cordes qui en sont très-chargées ne sont pas plus foibles que celles qui en ont été peu imbibées. En ce cas le défaut des cordages très-chargés de gaudron se réduit à être plus lourds & moins maniables que ceux qui le sont moins.

En continuant nos recherches nous nous sommes proposés de connoître si le gaudron bouillant affoibliroit plus les cordes, que celui qui ne seroit que tiéde ; & nous avons été surpris de voir que les cordes qui avoient été trempées dans du gaudron bouillant, étoient au moins aussi fortes que celles qui n'avoient été imbibées que d'un gaudron tiéde. Je croyois avoir suffisamment de raisons pour penser le contraire ; mais ce sont des faits qui ne peuvent être infirmés par des vraisemblances ; & comme je rapporte le détail des expériences, le Lecteur pourra juger si j'ai omis quelque circonstance importante.

CHAPITRE III.

DANS le troisieme Chapitre il s'agit d'une question qui mérite d'autant plus d'être éclaircie, que les sentiments sont partagés au point d'avoir adopté les propositions contradictoires.

On est toujours dans le cas de conserver beaucoup de fil & de cordages dans les magasins de la Marine, & de les y garder quelquefois fort long-temps en attendant qu'il se fasse des armements. Il s'agit de savoir lequel vaut mieux de les y tenir en blanc ou en noir. Les uns prétendent que le gaudron qui, comme nous l'avons prouvé, affoiblit les cordages, est une substance corrosive qui continue à les endommager dans les magasins; le gaudron, pour me servir de leur expression, *brûle* le chanvre. D'autres au contraire soutiennent que le fil & les cordages blancs long-temps enmagasinés, se réduisent d'eux-mêmes en poussiere, & que le gaudron qu'ils regardent comme un baume conservateur, empêche cette sorte d'altération.

Cette question étant des plus importantes au bien du service, nous avons beaucoup multiplié les Expériences pour essayer de la décider. Entre plusieurs de celles que nous rapporterons, toutes les épreuves de la troisieme qui a été exécutée avec tout le soin possible, prouvent que le gaudron affoiblit le chanvre, & qu'il l'altere d'autant plus que le cordage a demeuré plus long-temps gaudronné, les cordes étant affoiblies d'abord d'un sixieme, ensuite d'un quart, & au bout de quatre années de plus de moitié.

Les autres Expériences s'accordent en général à prouver que les cordages gaudronnés perdent plus de leur force, que ceux qui restent blancs: elles ne varient que sur le plus ou le moins de dommage que le gaudron produit. Nous n'avons pas pu découvrir positivement la cause de ces variétés: mais elles dé-

pendent probablement de la différente qualité des chanvres, dont les uns résistent plus que d'autres à l'action du gaudron, ou de la nature même du gaudron, qui suivant la quantité d'huile essentielle dont il est plus ou moins chargé, peut avoir plus ou moins d'action sur les fibres du chanvre. Comme nous avons prouvé dans la premiere Partie, que les chanvres dont les fibres sont roides, dures & ligneuses, ne font pas des cordes aussi fortes que ceux qui sont mols, on pourroit en conclure que le gaudron affoiblit le chanvre, parce qu'en se desséchant il se durcit, & lui imprime cette roideur. Ce sont-là, à la vérité, des conjectures; mais la question principale est décidée: les Cordages perdent d'autant plus de leur force, qu'ils ont été plus anciennement gaudronnés.

Chapitre IV.

Le dommage que le gaudron fait au chanvre est encore prouvé d'une autre façon dans le Chapitre quatrieme, où l'on trouvera des expériences qui ont duré près de cinq années, pendant lesquelles quatre cordes blanches & quatre noires ont été appliquées à un travail réglé & continué sans interruption, étant exposées au soleil, à la pluie & à toutes les injures de l'air. La seule inspection de l'appareil prouve que les Cordages blancs & les noirs ont souffert nécessairement les mêmes efforts, les mêmes frottements & un même travail.

On voit par ces pénibles Expériences, que les Cordages blancs ont duré un quart plus que les noirs; ceux-ci ayant rompu au bout d'un an de travail, pendant que les autres l'ont soutenu 16 & 17 mois, ce qui peut être utile en plusieurs circonstances, peut-être pour les manœuvres hautes des vaisseaux. Il est vrai que les Vénitiens ont été long-temps à ne point gaudronner leurs cordages; mais l'usage constant de toutes les

Nations maritimes étant de gaudronner toutes leurs manœuvres, nous avons penſé que le gaudron qui affoiblit le chanvre, qui l'altère même quand on le conſerve dans les magaſins, & qui accélère ainſi le dépériſſement des cordages expoſés à un travail continuel, pourroit prolonger la durée de ceux qui doivent être fréquemment pénétrés d'eau, comme ſont les cables. Nous concevions bien que ſi le gaudron n'empêche pas l'eau de pénétrer dans l'intérieur des cables, ils doivent ſouffrir deux dommages ; un de la part de l'eau qui pourrit, & un autre de celle du gaudron qui corrode. Pour éclaircir cette grande queſtion, nous avons encore eu recours aux Expériences, dont le détail ſe trouve dans le Chapitre cinquieme.

Chapitre V.

On fit commettre des cordages en auſſière & en grelin de différentes longueurs & de pluſieurs groſſeurs. Une partie de ces cordes reſta en fil blanc, une autre fut faite avec des fils qui avoient été gaudronnés en les plongeant dans du gaudron chaud ; ce que j'ai nommé *par immerſion.* Ces différentes cordes furent miſes alternativement dans l'eau de la mer pendant 15 jours, & dans un magaſin aëré pendant 15 autres jours, ce que l'on continua pendant long-temps. Ces Expériences qui ont été diverſifiées de bien des façons différentes, ont donné beaucoup de variétés dans les réſultats ; cependant on voit dans ce Chapitre que les cordages blancs ont preſque toujours moins duré que les noirs.

Chapitre VI.

Nous nous ſommes encore propoſés de ſavoir ſi des cordages qu'on imbiberoit de quelques ſubſtances hétérogènes, ne fût-ce que d'eau, perdroient de leur force ; & leſquels de pluſieurs cordages réſiſteroient mieux aux alternatives de l'eau & du ſec,

lorſqu'on les auroit imbibé de différentes ſubſtances graſſes, telles que le ſuif, l'huile, le gaudron. Le détail de ces différentes épreuves ſe trouve dans le ſixième Chapitre ; & il en réſulte : 1°. que les cordages pénétrés d'eau ſont plus foibles que ceux qui ſont ſecs. 2°. Que le ſuif & l'huile affoibliſſent encore plus les cordages que le gaudron, ſans prolonger la durée de ceux qui ſeroient expoſés aux alternatives de l'eau & du ſec.

Comme nous croyons devoir attribuer la foibleſſe de ces cordes, non-ſeulement à ce que les fibres du chanvre ont pu être attendries par les ſubſtances graſſes que nous avons employées, mais encore à ce que ces enduits les rendant gliſſants, obligeoient de les tordre plus que les autres ; nous avons voulu éprouver quelle ſeroit la force des cordes de nerfs qu'on emploie pour faire des ſoupentes de berline, cette filaſſe animale étant naturellement graſſe. On trouve dans le ſixieme Chapitre le détail d'une Expérience que M. le Comte d'Hérouville nous a mis à portée de faire, par laquelle il paroît que ces cordes de nerfs très-élaſtiques ſe ſont trouvées plus foibles que celles de chanvre.

Chapitre VII.

Cependant nous déſirions trouver un moyen de rendre les cordages propres à réſiſter à l'action de l'eau, ſans les appeſantir & ſans les rendre plus roides par l'addition d'une ſubſtance étrangère. Nous avons cru, comme on le voit dans le Chapitre ſeptième, que nous y parviendrions en les tannant, ainſi que les Pêcheurs font pour leurs filets. J'avoue que cette recherche n'a pas été autant ſuivie qu'elle devoit l'être ; mais nous avons cru devoir expoſer quelles ſont ſur cela nos idées, eſpérant que quelqu'un pourra ſuppléer à ce qui manque à notre travail. C'eſt dans cette vûe que nous expliquons en détail ce

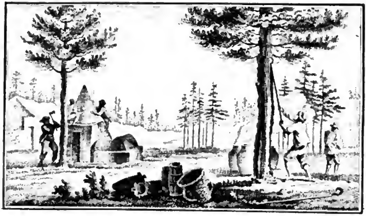
qui se pratique dans les Tanneries où l'on travaille en grand pour les Pêcheurs.

CHAPITRE VIII.

NOUS rapportons dans ce Chapitre huitième quelques Expériences sur la force des Cordages gaudronnés, de différentes grosseurs; il doit être regardé comme une continuation des Expériences citées dans le Chapitre XIII. de la premiere Partie. La différence principale consistant en ce qu'alors nous examinions la force des Cordages blancs, & que maintenant il s'agit des Cordages noirs.

CHAPITRE IX.

DANS tout le cours de cet Ouvrage nous nous sommes proposés de perfectionner la fabrique des Cordages, pour parvenir à les rendre plus forts & plus souples. C'est dans cette vue que nous avons examiné avec tout le soin possible toutes les opérations des Corderies. Mais dans ce neuvième Chapitre nous nous proposons seulement de rapporter comment les Cordiers font de bonnes mèches pour le service de la grosse Artillerie. Cette partie de l'art du Cordier méritoit d'autant plus d'être décrite, que je ne sache pas qu'elle le soit exactement dans aucun Ouvrage; & comme on est rarement dans le cas de faire des mèches, leur fabrique pourroit tomber dans l'oubli. Messieurs les Officiers d'Artillerie, tant de terre que de mer, ont bien voulu me faire part des connoissances qu'ils avoient sur cet objet, & au moyen des épreuves qui ont été faites, j'espère qu'on aura lieu d'être satisfait des détails où nous sommes entrés à ce sujet.



L'ART DE LA CORDERIE.

SECONDE PARTIE,

Qui traite des Cordages noirs ou gaudronnés.

CHAPITRE PREMIER.

Des diverses façons de gaudronner les Cordages.

IL N'EST PAS douteux que tous les principes que j'ai établis relativement à la fabrication des Cordages blancs, n'aient leur application à celle des Cordages noirs, l'addition du gaudron ne pouvant rétablir les défauts qui proviendroient soit de la nature des fils, soit du commettage. Nous avons même déja dit dans la premiere Partie, & nous le prouverons encore mieux dans celle-ci, que le gaudron affoiblit les cordages. Mais l'avantage qu'on a voulu se

procurer en les gaudronnant, n'ayant pas tant été d'augmenter leur force que de prolonger leur durée, j'ai cherché à connoître si les idées qu'on a sur ce point, sont bien ou mal fondées, & cela en examinant, 1°. l'effet du gaudron sur les cordages qu'on conserve long-temps dans les magasins : 2°. ce que cette substance résineuse produit sur la durée des cordages qu'on emploie au grément des Vaisseaux, qui sont continuellement exposés aux injures de l'air, & ont à souffrir des frottements & des efforts considérables : 3°. si le gaudron peut prolonger la durée des cordages qui, comme les cables, sont exposés à être fréquemment & intimement pénétrés d'eau.

Ces questions principales en feront naître beaucoup d'autres qui méritent d'autant plus d'être examinées à fond, que les sentiments des Marins se trouvent partagés, & que les propositions contradictoires ont chacune leurs partisans. Mais comme la façon de gaudronner les cordages n'est pas uniforme dans tous les Ports, il faut commencer par les décrire ; c'est un préliminaire indispensablement nécessaire.

Il y a en général deux manieres de gaudronner les cordages ; l'une consiste à les plonger dans le gaudron après qu'ils ont été commis en blanc ; c'est ce que j'appellerai *gaudronner par immersion*. Par l'autre méthode on passe les fils dans le gaudron, ensuite on les réunit, & on les commet pour en former des cordages ; ce que nous pouvons appeller *gaudronner en fil*.

ARTICLE PREMIER.

De la façon de gaudronner les Cordages par immersion.

CETTE maniere de gaudronner les cordages a été long-temps en usage en France, elle est encore suivie dans quelques Ports de Hollande ; elle est pratiquée en Italie avec quelques variétés dans son exécution, mais il nous suffira d'exposer la méthode la plus parfaite.

On fait les fils & on les commet comme si les cordages devoient rester en blanc, observant toutes les regles que nous avons établies dans la premiere Partie de cet Ouvrage ; ensuite les

les pieces de cordage étant rouées & amarrées avec des liasses, on les porte à la gaudronnerie, *Planche premiere*, qui représente le profil extérieur de ce bâtiment, ou *Planche III* qui en montre le plan, ou *Planche IV* qui en est la coupe longitudinale sur la ligne 1, 2 du plan; *Planche III* ou *Pl. II* qui en représente une coupe transversale sur la ligne 3, 4 du plan.

La gaudronnerie est un bâtiment *A B*, au bout duquel est un retranchement *A C*, *D E*, qui forme une étuve. Au rez-de-chaussée de cette étuve, sont quatre corps de poëles *F*, dont la fumée s'échappe par les tuyaux de cheminée *G*, *Planches I, II, III & IV*. L'intérieur de l'étuve a trois étages formés par des planchers de grillage ou de caillebotis *K* 1, *K* 2, *K* 3, *Pl. IV*. On met les plus gros cordages sur le plancher *K* 1, ceux de moyenne grosseur sur le plancher *K* 2, & les plus petits sur celui qui est le plus élevé, *K* 3.

Il y a à chaque étage une petite fenêtre *L*, (*Planches III & IV*,) qu'on tient exactement fermée avec de doubles vantaux quand on chauffe l'étuve, & en bas (*Planches I & III*) une porte *M*, pratiquée pour entrer dans le rez-de-chaussée; elle ferme aussi avec de doubles vantaux.

L'étuve est séparée de la portion du bâtiment qu'on doit appeller la gaudronnerie, par une espece de corridor *N*, (*Planches I, III & IV*), & la communication de l'étuve au corridor est établie par des portes *O*, qui ont double feuillure & doubles vantaux (*Pl. III & IV*): dans l'embrasure de ces portes il y a des rouleaux *P*, pour faciliter le transport des cordages de l'étuve à la gaudronnerie, comme on le voit au premier étage de la *Planche IV*; car les gros cordages sont trop pesants pour être transportés, quand ils sont roués. Les lettres *Q*, (*Pl. IV*,) indiquent des ouvertures, pour communiquer du corridor dans la gaudronnerie.

Comme dans ce trajet il ne faut pas que les cordages se refroidissent, on établit quelquefois dans ce corridor un poële, dont la fumée s'échappe par le tuyau *R*, *Planches I & IV*. On voit dans la gaudronnerie (*Planches II, III & IV*,) une chaudiere de cuivre, *TT*; elle est quarrée, & montée sur un massif de maçonnerie, *SS*, le fond en est soutenu par des barres de

fer, & des montants *VV*, (*Pl. IV*) &, il y a en *XX*, deux feux pour chauffer le gaudron qui est dans cette chaudiére ; la fumée de ces feux s'échappe par le tuyau de la cheminée *Y*, *Planches I*, *III & IV*.

Après la chaudiere de la gaudronnerie, est un plan incliné *Z*, (*Planches I*, *III & IV*) que je nommerai l'égouttoir, parce que c'est en cet endroit que les cordages se déchargent de ce qu'ils ont pris de trop de gaudron, qui se rend dans une barrique, *&*, *Planches III & IV*. Après avoir donné une idée du bâtiment, parlons des opérations qui s'y font.

Quand on veut gaudronner un cable ou un gros cordage, on le transporte au premier étage *K 1* de l'étuve, on le roue sur le plancher de grillage, comme il est représenté, (*Pl. III*, *fig.* 2) ; on allume les poëles *F* (*Fig.* 1), on ferme les portes ainsi que les fenêtres, & on laisse la chaleur de l'étuve pénétrer le cordage, qui en même temps se desséche parfaitement. Quand on juge qu'il est suffisamment chaud, on le tire de l'étuve, on le roue, & on l'amarre sur un grillage de bois représenté en *a a*, (*Fig.* 3) ; *b b* en est la coupe ; on voit, (*Fig.* 4,) le cordage roué & amarré sur ce grillage : alors on le descend dans la chaudiere *TT*, (*Planche IV*), par le moyen des palans *d d*, & on allume un petit feu dans les fourneaux, pour entretenir le gaudron chaud, afin que le cordage s'en pénétre bien intimement. Quand on juge qu'il en est suffisamment pénétré, on le tire de la chaudiere sur son grillage, à l'aide des palans *d d*, & on le pose sur le plan incliné *Z Z*, qui est revêtu de cuivre ; là ce qu'il a trop pris de gaudron s'égoutte dans la barrique *&*. Quand il s'est suffisamment égoutté, on le porte au magasin des cordages, dont une partie est représentée par *ff*, (*Pl IV*.) Pour peu que l'air soit froid, il faut fermer exactement toutes les fenêtres de l'égouttoir, afin de prévenir que le gaudron ne s'épaississe, ce qui l'empêcheroit de couler. *gg hh*, (*Planche III*, *figure* 5,) représente de petits grillages, sur lesquels on roue les cordages moins gros, comme on le voit, *Fig.* 6. La planche II représente une coupe transversale de la gaudronnerie, par la ligne 3, 4 du plan. Il est bon de faire remarquer que, dans toutes les Planches, les mêmes objets sont représentés par de pareilles lettres.

Les petits cordages s'étuvent, se chargent de gaudron, & s'égouttent comme les gros, la seule différence est qu'ils sont plus aisés à manier, & par conséquent, qu'ils sont plutôt gaudronnés.

On n'a pas toujours fait d'aussi beaux établissements pour gaudronner les cordages par immersion ; mais ayant décrit celui qui nous a paru le plus parfait, nous croyons pouvoir nous dispenser de rien dire des autres.

ARTICLE SECOND.

De la façon de gaudronner les fils avant que de commettre les Cordages.

L'autre méthode pour faire les cordages noirs, est de passer le fil de carret dans le gaudron chaud, de le rouler sur des tourets, de laisser quelque temps le fil s'en imbiber, & de former ensuite les cordes avec ces fils imbus de gaudron : mais comme on suit différents procédés pour imprégner ainsi les fils de cette substance résineuse, il faut en donner une idée.

§. I. *Maniere de gaudronner le fil, pratiquée à Brest & à Rochefort.*

Dans quelques Corderies, quand on a filé un fil de toute la longueur de la corderie, le fileur avertit par un cri qu'il a fait son fil ; un jeune garçon détache ce fil de la bobine à laquelle il répondoit, il en attache le bout sur un touret qu'il fait tourner jusqu'à ce que tout le fil soit roulé sur le touret ; le fileur qui tient l'autre bout de son fil revient au touret, & étant auprès du rouet, il recommence un nouveau fil : aussitôt le jeune garçon détache le fil d'un autre fileur qui est arrivé au bout de la corderie, l'épisse ou le joint au fil qu'il a déja mis sur le touret, & il le charge de ce nouveau fil, ce qu'il continue, jusqu'à ce que le touret soit entiérement plein. Il s'agit ensuite de passer ce fil dans le gaudron ; pour cela on

le porte à la gaudronnerie, où on met deux tourets vis-à-vis l'un de l'autre, un chargé de fil blanc, l'autre vuide, & entre deux, une auge longue qui a deux pieds de profondeur, sur à peu près la même largeur; au fond de cette auge, est une traverse de fer, sous laquelle on passe le fil pour l'obliger de tremper dans le gaudron. On attache le bout de fil blanc au touret vuide, & en le faisant tourner on le charge de fil, qui se gaudronne en même temps que le touret sur lequel étoit le fil blanc se décharge; & à mesure que le gaudron qui est dans l'auge se consomme, on y en remet d'autre, qu'on puise avec une grande cuiller de fer dans une chaudiere de cuivre montée sur un fourneau qui est à portée des deux tourets. Ce fil par cette méthode se chargeroit de gaudron plus qu'il ne convient; mais afin qu'il en conserve moins, on l'entortille au sortir du bassin où est le gaudron par plusieurs tours d'une corde qu'on nomme *Livarde.* Plus on fait de tours de livarde, plus le fil se décharge du gaudron qu'il a pris; mais il faut éviter de trop fatiguer le fil, en lui faisant éprouver un trop grand frottement dans la livarde. Quelquefois cependant, pour le décharger encore plus de gaudron, on le fait passer sur une espece de brosse de crin. A moins que l'ouvrage ne presse beaucoup, on laisse les fils gaudronnés sur les tourets pendant quinze jours ou trois semaines avant que de les commettre en cordage, & on les laisse ainsi, afin que le gaudron pénetre mieux dans l'intérieur des fils. Souvent les tourets restent des années entieres chargés de fils gaudronnés, jusqu'à ce qu'on ait besoin de cordages pour les armements, ou pour fournir le magasin de la garniture.

§. II. *Maniere de gaudronner les fils, suivant l'usage du Port de Toulon.*

Dans la Corderie de Toulon, quand un fileur parti de *A*, (*Planche V*,) est arrivé vers *B*, il remet son fil à des ouvriers qui veillent au gaudron, & il commet un nouveau fil à un touret qui est à ce bout de la corderie. Les ouvriers qui ont reçu le fil, l'épissent vers *D* à un fil qui est déja en partie

roulé ſur le touret *C*: ce fil paſſe ſur un ratelier *E*, attaché au bord de l'auge où eſt le gaudron, de-là ſur un rouleau *F*, puis ſous un barreau de fer *G*, qui eſt au ond de l'auge, enſuite ſur le rouleau *H*, & enfin ſur le ratelier *I*, qui eſt attaché au bord de l'auge ; entre *H* & *I*, il traverſe une livarde, & va ſe dévider ſur le touret *C*; auprès de ce touret, le fil eſt encore entouré d'une groſſe livarde d'étoupe *K*, qu'un petit garçon tient dans ſa main pour conduire le fil & le bien arranger ſur le touret. On voit en *L*, ſur le plan, un morceau de bois qui eſt engagé dans les révolutions du fil, & qui ſert de manivelle pour faire tourner le touret. L'auge de cuivre *EI*, qui contient le gaudron eſt montée ſur un fourneau de briques *MN*, dans lequel on entretient du feu pour tenir le gaudron fort chaud; on voit en *O P*, les bouches de ce fourneau.

Pour concevoir en quoi conſiſte principalement la différence qu'il y a entre la façon de gaudronner les fils à Rochefort & à Breſt, d'avec celle qui eſt en uſage à Toulon, il faut remarquer qu'à Breſt & à Rochefort on tranſporte le fil blanc d'un touret ſur un ſecond, pour l'imbiber de gaudron; à cette ſeconde opération, il paſſe dans la livarde qui doit le décharger du gaudron qu'il a pris de trop, dans un ſens contraire à celui qu'il avoit ſuivi dans les mains du Cordier, ainſi que dans la livarde où il a paſſé pour être mis deſſus le premier touret; d'où il ſuit que tous les filaments qui avoient d'abord été couchés dans un ſens, ſont rebrouſſés par la livarde au travers de laquelle il paſſe au ſortir du gaudron. On évite cet inconvénient, en ſuivant la méthode de Toulon; car en faiſant paſſer le fil dans le gaudron au ſortir des mains du fileur, ſans le mettre d'abord en blanc ſur un touret, d'où il faudra l'ôter pour le gaudronner, il eſt ſenſible que par cette méthode, les brins de chanvre ſont couchés à la gaudronnerie dans le même ſens qu'ils l'avoient été par la main du fileur, les filaments ne ſe ſont point hériſſés, ils ſe ſont appliqués exactement les uns ſur les autres, ils ſont en quelque façon collés par le gaudron, le fil en eſt mieux liſſé, ſans être autant chargé de gaudron. D'ailleurs, par cette méthode,

les fileurs ne perdent point de temps à rapporter leurs fils, & comme on ſupprime l'opération de tranſporter le fil d'un touret ſur un autre, c'eſt du temps & des journées d'épargnées. On remarquera ſeulement qu'à Toulon, le fil paſſe bien plus lentement dans le gaudron qu'à Breſt.

Mais pour gaudronner les fils au ſortir des mains du fileur, il faut que la gaudronnerie, le feu, le gaudron, ſoient dans la corderie même, au milieu des étoupes, & on eſt continuellement dans la crainte d'éprouver un incendie. D'ailleurs, pour que le fil prenne bien le gaudron, il faut qu'il ſoit ſec; ainſi il conviendroit de recommander aux fileurs de ne pas mouiller fréquemment leur paumelle. Dans le temps que j'étois en Provence, les fileurs de Marſeille ne mouilloient qu'une fois leur paumelle, pour faire un fil de la longueur de la corderie; mais à Toulon, on diſtribuoit dans cette étendue des ſeaux d'eau dans leſquels les fileurs trempoient de temps en temps leur paumelle. Il eſt vrai qu'en Provence, l'air étant plus chaud & ſec, cette humidité ſe diſſipe bien plus promptement qu'elle ne pourroit faire dans les ports du Ponent.

A Toulon, où l'on ſuit la méthode dont nous parlons, la gaudronnerie eſt donc dans la corderie, & à cet endroit il y a preſque toujours ſur le plancher quatre à cinq pouces d'épaiſſeur d'un mêlange d'étoupes & de gaudron. Il eſt vrai qu'on redoute moins les accidents du feu à Toulon que dans les autres Ports, parce que la corderie y eſt voutée; & moyennant les attentions qu'on y apporte, je ne ſache pas que le feu y ait jamais pris.

§. III. *Maniere de gaudronner les fils, telle qu'elle ſe pratique à Marſeille.*

On ſuivoit à Marſeille une méthode un peu différente des deux que je viens de décrire; & comme il m'a paru que cette méthode avoit des avantages qui lui étoient propres, j'ai cru que je devois en donner une idée; mais auparavant il faut ſe rappeller que dans les Ports où l'on ſuit la méthode de Breſt que j'ai décrite en premier lieu, lorſqu'un fileur eſt arrivé

au bout de la corderie, il en avertit ; qu'alors quelqu'un décroche ſon fil de la molette, & l'amarre ſur un touret placé tout au près du rouet ; & pendant qu'on dévide ce fil, le fileur revient, apportant ſon fil, au bout duquel on épiſſe le fil d'un autre fileur, & ainſi des autres.

La pratique de gaudronner les fils à meſure qu'ils ſont filés, ſeroit préférable pour les raiſons que nous avons rapportées ; mais il faudroit établir des chaudieres dans les fileries, & cela ſeroit très-dangereux dans les corderies qui ne ſont pas voutées ; ſi le feu gagnoit la charpente, non-ſeulement la corderie ſeroit réduite en cendres, mais peut-être même encore une grande partie du Port & de l'Arſenal. Pour cette raiſon, la méthode que j'ai vu pratiquer à Marſeille mérite quelque attention.

Dans cette corderie, lorſque le fileur, après avoir filé ſon fil, eſt arrivé au bout de la corderie, il en amarre le bout à un touret placé à cette extrémité de la filerie ; il lui fait faire pluſieurs tours de livarde, & il le charge d'une pierre qui, par la tenſion qu'elle fait prendre au fil, fait qu'il ſe roule mieux ſur le touret, & en paſſant par la livarde, il ſe décharge des chenevottes qui pourroient être reſtées à ſa ſuperficie. Quand ſon fil eſt ainſi diſpoſé, il en avertit par un cri, & alors un ouvrier qui eſt à l'autre bout de la corderie auprès de la molette où ce fil a été commencé, ôte le fil de la molette, l'attache à un émerillon, & apporte le bout de ce fil, à meſure qu'on le dévide ſur le touret. Pendant ce temps, le fileur commence un autre fil à un des rouets qui eſt au bout de la filerie où il a fini ſon premier fil.

Par cette pratique, le fileur ne perd point de temps à porter ſon fil d'un extrémité de la corderie à l'autre ; c'eſt un petit garçon qui eſt chargé de ce ſoin. Il eſt vrai que pour le gaudronner il faudra le tranſporter du touret où on l'a mis, ſur un autre, ce qu'on ne fait pas quand on ſuit la méthode de Toulon. Mais ſi le fil avoit un peu d'humidité, l'opération de le tranſporter ainſi ſur un autre touret, lui feroit prendre l'air, & l'empêcheroit de s'échauffer.

Il eſt vrai que par la pratique de Marſeille, le fil paſſe par la livarde, comme diſent les ouvriers, à rebrouſſe poil, &

pour cette raiſon il ſuffit de l'entourer d'une livarde d'étoupes mollement commiſe, afin que le fil éprouve aſſez de réſiſtance pour ſe bien arranger ſur le touret, ſans beaucoup hériſſer les fils; & quand ce fil paſſera dans le gaudron & dans une nouvelle livarde, les filaments qui ſe feront hériſſés par la premiere opération, ſe rétabliront dans leur premier état, le fil ſe chargera moins de gaudron, qu'en ſuivant la méthode de Breſt & de Rochefort, mais plus que par la méthode de Toulon. L'avantage conſiſte en ce que, par cette méthode, les fils ſont gaudronnés dans un lieu particulier vouté, qu'on appelle l'étuve, de ſorte qu'on n'a rien à craindre du feu, parce que cette étuve ne communique point avec la corderie.

Remarque.

Après ce que nous venons de dire, on appercevra l'avantage de la méthode de Toulon, ſur celle des autres Ports, & ſans la crainte d'un incendie, nous n'héſiterions pas de décider que la méthode de Toulon mérite la préférence; mais il n'eſt pas aiſé de faire un choix entre la pratique de gaudronner les cordages après qu'ils ſont commis, ou de gaudronner les fils, avant que de les réunir en corde. Pour décider cette queſtion, il faut des expériences ſuivies avec tout le ſoin poſſible; car dans les Ports, on ne trouve là-deſſus que des opinions qui ont chacune des ſiécles d'ancienneté, & c'eſt un grand titre dans les manufactures que l'ancienneté d'une pratique; elle fait que chaque Port tient opiniatrément pour la ſienne, ſans preſque ſonger à la mettre en parallele avec celles qu'on ſuit ailleurs. *Eſt vetus atque probus centum qui perficit annos.* Mais avant que de rapporter les expériences que nous avons faites à ce ſujet, il faut examiner ſcrupuleuſement ſi le gaudron augmente ou diminue la force des cordages.

CHAPITRE

CHAPITRE II.

Sur la nature du Gaudron, la quantité dont les fils de carret s'en chargent, & les précauti ns qui paroiſſent convenables pour qu'ils n'en prennent pas trop.

PUISQUE nous nous propoſons de parler des effets que le gaudron produit ſur les cordages, il eſt à propos de dire quelque choſe ſur la nature de cette ſubſtance réſineuſe : nous examinerons enſuite quelle eſt la quantité de gaudron dont les cordages ſe chargent, en ſuivant les pratiques ordinaires que nous avons décrites plus haut, & nous rapporterons enſuite les moyens que nous avons employés pour faire enſorte que les fils ſoient ſuffiſamment pénétrés de gaudron, ſans en être ſurchargés.

ARTICLE PREMIER.

De la nature du Gaudron.

LE gaudron ſe fait avec des bois réſineux, principalement avec le Pin. Pour extraire cette ſubſtance, on établit une grille de fer à ſix pouces au-deſſus d'une pierre creuſée dans le milieu, & qui à cinq pouces au-deſſus du fond de cette cavité a un canal qui s'étend à quelques pieds de diſtance de l'extérieur du fourneau dont nous allons parler. On établit, dis-je, ſur cette pierre creuſée en cul de chaudron, un fourneau fait de pierres ou de tuileau & de terre à four, auquel on donne en dedans, & ſouvent auſſi en dehors, la forme d'un œuf qui n'eſt ouvert que par le haut, & cette ouverture n'a que ce qui eſt néceſſaire, pour qu'on puiſſe arranger dedans le bois dont le fourneau doit être rempli.

Nnn

On coupe des branches de Pin de la longueur de 14 à 16 pouces; on les fend par barreaux d'un, deux ou trois pouces en quarré, & on remplit bien exactement tout l'intérieur du fourneau avec ces morceaux de bois ainsi fendus, de sorte que les lits du bois se croisent. On met dans l'axe du fourneau quelques gros morceaux de bois de Pin sec, & aussi par dessus, pour que le feu s'y allume aisément, & qu'il se communique dans toute l'étendue du fourneau; mais l'art des ouvriers qui entendent ce travail, consiste à faire ensorte que le feu ne s'éteigne point, que le bois brûle sans former de flamme; car s'il s'enflammoit, il se consumeroit sans presque rendre de gaudron; si le feu n'avoit pas assez d'action, il n'y auroit pas assez de chaleur dans le fourneau, pour faire suinter le gaudron: l'art consiste donc à couvrir la bouche du fourneau avec des pierres plattes, ou des tuiles & de la terre, pour qu'il ne se forme point de flamme, & à laisser assez de jour pour que le feu ne s'éteigne point, & même qu'il conserve une certaine activité. Quand le feu est bien conduit, le gaudron se ramasse dans la pierre creusée qui est au bas du fourneau, les corps hétérogenes qui sont plus pesants que le gaudron, se précipitent au fond de la pierre creusée, & le gaudron coulant de superficie, se rend par un canal dans un réservoir qu'on a mis au dehors du fourneau pour le recevoir. On finit par fermer exactement le dessus du fourneau, pour éteindre le feu, & on trouve dedans le bois réduit en charbon. Il y a souvent dessous les pierres qui couvrent le haut du fourneau une suie noire qui est un vrai noir de fumée. Quoique ce noir ne soit pas aussi parfait que celui qu'on obtient par les procédés que nous avons rapportés dans le Traité des Arbres & Arbustes, on ne laisse pas de le ramasser avec soin. Si l'on veut être instruit de ces procédés, on peut consulter l'ouvrage dont nous venons de parler au mot *Pinus*, on y trouvera des détails sur la maniere de retirer le gaudron, que nous ne croyons pas devoir rapporter ici, parce qu'il ne s'agit présentement que de donner une idée de la substance grasse & résineuse qu'on emploie pour enduire les cordages.

On voit par ce que nous venons de dire, que le gaudron

eſt la ſeve du Pin, qui contient beaucoup de phlegme mêlé & uni avec la ſubſtance réſineuſe, dont une partie eſt réduite en huile fétide. Si l'on employoit le bois de Pin trop ſec, on obtiendroit peu de gaudron, qui ſeroit épais & approchant du brai gras, dont on peut voir la compoſition dans le Traité des Arbres & Arbuſtes : il ſuffit de dire ici que ſi l'on évaporoit le gaudron, on l'épaiſſiroit & on le convertiroit en une eſpece de brai gras. Si l'on faiſoit cette évaporation dans des vaiſſeaux clos, comme dans un alambic, on retireroit un peu d'huile eſſentielle ; il ne faut donc pas charger les fourneaux de bois trop ſec : il y auroit d'autres inconvénients à les remplir de bois tout nouvellement abattu ; car, outre qu'on auroit peine à entretenir le feu dans l'intérieur du fourneau, le gaudron qu'on retireroit ſeroit trop phlegmatique ; il faut donc que le bois ſoit à moitié ſec.

Le gaudron doit être coulant, ayant cependant la conſiſtance d'un ſyrop clair, il doit être gras entre les doigts, & un peu gluant ; il eſt plus fluide l'été que l'hyver, & on lui procure de la fluidité en le faiſant chauffer. Il doit avoir une odeur forte qui lui eſt propre & qu'on ne peut bien définir, mais qui fait connoître s'il a été ſophiſtiqué ou mal travaillé. On doit encore examiner s'il n'eſt pas grumeleux, ce qui pourroit venir de quelques parties du gaudron qui auroient été brûlées & réduites en charbon.

ARTICLE SECOND.

Combien les Cordages de même groſſeur, faits d'un même fil & d'une même nature de chanvre, prennent de Gaudron.

Avant que d'examiner l'effet que le gaudron produit ſur les cordages, il eſt bon de ſavoir de combien ils ſe chargent de gaudron, ou quelle eſt la différence du poids des cordages gaudronnés d'avec le poids de ceux qui reſtent blancs ; les expériences que je vais rapporter ſont faites ſur des cordages faits avec du fil de carret ordinaire, tant pour leur tortillement que pour leur groſſeur, qui étoit de 4 lignes $\frac{1}{2}$ à 5 lignes.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait filer à l'ordinaire du premier brin de chanvre d'Auvergne, & ayant fait passer 671 livres 8 onces de ce fil dans le gaudron, suivant la méthode de Toulon, il s'est trouvé peser, après être sorti du gaudron, 804 livres; ainsi il s'étoit chargé de 132 livres 8 onces de gaudron, ce qui fait à peu près un cinquieme du poids du fil blanc.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait commettre une aussiere à 3 tourons de trois pouces de grosseur, nous mîmes à chaque touron 14 fils d'à peu près cinq lignes de grosseur de premier brin de Riga; ces tourons furent commis au tiers; le quarré & sa charge étant de 564 livres, 120 brasses de ce cordage blanc ont pesé 167 livres.

On a commis sur le champ une aussiere toute pareille, même chanvre premier brin de Riga, même nombre & même grosseur de fil à peu près de 5 lignes de grosseur, commise au tiers comme la précédente, même charge au quarré, de sorte qu'il n'y avoit entre ces deux cordages que cette seule différence; que les fils de celui-ci avoient été passés dans le gaudron, suivant l'usage de Brest, & que les autres étoient restés blancs; 120 brasses de cette aussiere gaudronnée se sont trouvé peser 221 livres: ainsi ce cordage s'étoit chargé de 54 livres de gaudron, ce qui augmente d'environ un tiers le poids du cordage blanc.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Vingt-cinq brasses de cordage blanc de 2 pouces trois quarts de grosseur, premier brin de Riga, furent commis au tiers pour en faire une aussiere; le fil fut tortillé à l'ordinaire, mais un peu plus fin, & on mit 14 fils par touron; on coupa les deux bouts de cette aussiere pour en réduire la longueur à 20 brasses; cette longueur pesa 27 livres 4 onces & demie.

On commit au tiers un autre aussiere de 25 brasses de longueur avec le même fil, & on mit, comme à l'autre aussiere, 14 fils par touron; mais les fils furent passés dans le gaudron, suivant la méthode de Brest. Cette aussiere ayant été coupée comme l'autre, pour être réduite à 20 brasses de longueur, elle pesa 34 livres 5 onces; ainsi le poids de ce cordage étoit augmenté de 7 livres 4 gros, ce qui fait plus d'un tiers du poids du cordage blanc.

On a encore fait faire une aussiere de 25 brasses de longueur, commise au tiers avec le même fil blanc que celle dont nous avons parlé au commencement de cette troisieme expérience, même charge au quarré; mais pour la gaudronner, comme nous n'avions pas l'établissement dont nous avons parlé au Chapitre premier, nous l'avons plongée dans une chaudiere remplie de gaudron chaud; l'ayant ensuite laissée égoutter, & l'ayant essuyée avec de l'étoupe, 20 brasses de ce cordage se sont trouvé peser 31 livres 3 onces; ainsi il avoit pris 3 livres 14 onces 4 gros de gaudron, c'est-à-dire, 3 livres 2 onces moins que celui qui a été gaudronné en fil.

QUATRIEME EXPÉRIENCE.

Cette expérience fut faite à Marseille; nous primes 14 livres 12 onces de fil, que nous fimes passer dans le gaudron, suivant la méthode usitée dans ce Port; ce fil se chargea de 3 livres de gaudron; c'est presque le cinquieme de son poids. Un bout de cordage pesant 16 livres 8 onces, étant trempé dans le gaudron chaud, s'est chargé de 4 livres; c'est environ le quart de son poids.

REMARQUES.

Voilà bien des variétés dans la quantité de gaudron que prennent les fils & les cordages; elles peuvent dépendre du plus ou moins de fluidité du gaudron, de la méthode qu'on a employée pour gaudronner les fils, de la qualité de chanvre, car il nous a paru que les chanvres doux se chargeoient plus de gaudron, que

ceux qui étoient durs & ligneux ; enfin, du degré de tortillement qu'on aura donné aux fils. Nous avons éprouvé à Brest, que cent brasses de fil de carret pour Aubans, chanvre du pays premier brin, ont pesé 2 livres un quart ; que 100 brasses de fil de carret moins épuré de second brin fait pour cable, chanvre du pays, ont pesé 2 livres trois quarts ; que 100 livres de fil de carret de second brin du pays, ont pesé 4 livres un quart. Il est vrai que le fil est d'autant plus gros que le chanvre est moins épuré. Nous avons encore éprouvé que le fil de chanvre de Bretagne prend 20 à 22 livres ou un cinquieme de gaudron par cent pesant, & que le chanvre du Nord prend 23 à 24 livres de gaudron aussi par quintal, ce qui fait plus d'un quart ; mais nous n'abandonnons pas cette recherche, & on trouvera dans la suite beaucoup d'autres expériences qui y ont rapport.

Le gaudron pouvant être regardé comme une substance étrangere aux cordages, qui augmente leur poids sans leur procurer de la force, on a jugé qu'il étoit avantageux que le fil fût bien enduit de gaudron, sans en être surchargé ; d'autant que quand on commet un cordage, avec des fils très-chargés de gaudron, cette substance suinte, il en sort en quantité. On voit déja que par les méthodes de Toulon & de Marseille, les fils se chargent moins de gaudron que par celles de Brest & de Rochefort ; c'est une raison de leur donner la préférence.

J'ai vu des Cordiers qui disoient qu'ils déchargeoient tant qu'ils vouloient leur fil du gaudron dont il s'étoit imbu, en augmentant les tours de livarde, & en la serrant davantage autour des fils : quelques-uns ont employé pour livardes, des cordes de crin ; mais qui n'apperçoit pas que par ces méthodes on fatigue beaucoup les fils, sur-tout quand on les passe à rebrousse poil dans le gaudron, suivant les méthodes de Brest & de Rochefort ?

Ayant d'abord reconnu qu'il étoit très-important de tordre peu les fils pour faire de bonnes cordes, (sur quoi on peut consulter ce que nous avons dit dans la Premiere Partie de cet ouvrage), de nouvelles expériences nous ont fait connoître que ces fils moins tortillés, que nous avons appellés *coulés*, prenoient plus de gaudron que les autres ; ce qui nous a mis dans la né-

ceſſité de chercher des moyens pour que ces fils ne ſe ſurchargeaſſent pas de gaudron, ſans être obligés de les fatiguer par des révolutions de livardes. Pour cela, nous avons fait paſſer le fil *A B*, *Pl. VI. fig. 1*, au ſortir du gaudron, entre un morceau de bois arrondi *C D*, & un rouleau *E F*, qu'on faiſoit appuyer plus ou moins ſur le fil au moyen des contrepoids *G H*; le fil paſſoit ainſi dans une ſorte de preſſe ou filiere, le gaudron s'en exprimoit, & ſe rendoit dans une gouttiere placée au-deſſous pour le recevoir; & au ſortir de cette filiere il paſſoit encore par quelques tours de livarde *I*, & ſe rendoit au rouret *K*; cette petite machine produiſoit un effet aſſez bon pour les fils ordinaires qui étoient gros & aſſez tortillés, mais nous déſirions quelque choſe de mieux pour nos fils coulés.

M. de Pontis, Officier de la Marine, qui s'occupoit alors ainſi que moi de cet objet, s'aviſa d'un expédient aſſez ſimple, qui ne réuſſit pas mal : il fit faire une eſpece de meule de bois, *Figure 2*, ſuſpendue par un axe qui portoit une manivelle; cette meule étoit placée au-deſſus d'une auge pleine de gaudron fort chaud, de façon que la meule ne trempoit dans le gaudron, que par ſa partie inférieure; mais on conçoit qu'en tournant la roue, toute la circonférence de la meule ſe chargeoit ſucceſſivement de gaudron. Cette meule étoit un peu creuſée en gouttiere dans le ſens de ſa largeur, à peu près comme un rouet de poulie, mais moins profondément : il eſt ſenſible qu'en faiſant paſſer le fil ſur cette meule à meſure qu'on le mettoit ſur le touret, il ſe chargeoit d'un peu de gaudron, & il ne falloit tourner la manivelle de la meule que lentement, afin qu'elle ſe chargeât elle-même du gaudron qui étoit dans l'auge, à meſure que le fil prenoit de celui que lui fourniſſoit la meule. Quoique de cette maniere le fil prît beaucoup moins de gaudron que par les différentes méthodes dont nous avons parlé, il paſſoit encore au ſortir de la roue au travers d'une livarde qui étendoit le gaudron ſur le fil.

Un des avantages de cette machine, eſt de faire prendre plus ou moins de gaudron au fil, ſuivant qu'on le juge convenable; car ſi on fait en ſorte, au moyen d'une petite poulie ſur laquelle paſſe le fil, qu'il ne faſſe qu'effleurer la meule, il eſt

certain qu'il ne prendra de gaudron que sur une partie de sa circonférence, & en passant par la livarde, le gaudron s'étendra & couvrira toute la surface du fil : si l'on veut au contraire que le fil se charge de beaucoup de gaudron, on disposera la petite poulie de façon que le fil appuie sur 3 pouces, six pouces ou un pied de la circonférence de la meule ; car on peut, si l'on veut, lui faire embrasser un quart ou un tiers de cette circonférence ; on est encore maître, en tournant la roue plus ou moins vîte, qu'elle se charge plus ou moins de gaudron. Mais aussi en tournant le touret lentement & la meule vîte, le fil frotte moins sur la meule que si elle tournoit lentement & le touret fort vîte. C'est en combinant différemment ces différents moyens, qu'on peut avoir du fil plus ou moins chargé de gaudron, suivant qu'on le juge à propos ; ainsi, par ce moyen, il est possible de parvenir à ne charger les fils que d'une petite quantité de gaudron ; on appercevra dans la suite que c'est un avantage : cependant, pour toutes les expériences dont nous parlerons, nous avons suivi pour gaudronner les fils, les méthodes qui se pratiquent dans les Ports, excepté lorsque nous voulions que nos fils se chargeassent plus ou moins de gaudron, & sur-tout quand nous employions du fil coulé ; en ce cas, nous mettions un frein au touret *A*, *figure* 2, pour qu'il tournât difficilement ; car, par ce moyen bien simple, les fils étant très-tendus en traversant le gaudron, & les filaments du chanvre étant très-rapprochés les uns des autres, on parvenoit, sans fatiguer les fils, à faire que ceux qui étoient peu tortillés ne se chargeassent pas plus de gaudron que ceux qui l'étoient davantage.

ARTICLE

ARTICLE TROISIEME.

Dans lequel non-ſeulement on continue d'examiner de combien les Cordages ſe chargent de Gaudron ; mais de plus, on eſſaie de connoître ſi le Gaudron affoiblit les Cordages.

On a vu dans l'article précédent que les fils ſe chargent d'une aſſez grande quantité de gaudron ; & comme il paroît que cette quantité eſt plus ou moins conſidérable, non-ſeulement ſuivant la méthode qu'on ſuit pour gaudronner les cordages, mais encore ſuivant la nature du chanvre plus doux ou plus rude, la qualité du gaudron, &c. j'ai cru qu'il falloit multiplier les expériences ; c'eſt pourquoi nous continuerons de rapporter celles que nous avons faites, & qui tiennent au même objet ; mais de plus, nous eſſaierons de connoître par ces mêmes expériences, ſi le gaudron affoiblit les cordages, comme cela nous a paru dans quelques expériences qu'on trouve dans la premiere partie de cet Ouvrage.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

J'ai fait faire dans le mois d'Août deux auſſieres à trois tourons de 120 braſſes de longueur, avec du chanvre de Riga, l'une & l'autre commiſe au huitieme ; mais l'une étoit faite avec des fils gaudronnés, ſuivant l'uſage du Port de Rochefort ; & à l'autre les fils étoient reſtés blancs : ainſi on a prêté toute l'attention poſſible pour qu'en ſuivant les pratiques ordinaires, ces deux pieces fuſſent ſemblables l'une à l'autre, le plus qu'il nous étoit poſſible, pour que la ſeule différence ſe réduisît à ce qu'une fût gaudronnée, pendant que l'autre ne le feroit pas. L'auſſiere non gaudronnée ſe trouva peſer 167 liv. & l'auſſiere gaudronnée 221 livres ; ainſi celle-ci s'étoit chargéede 54 livres de gaudron, ce qui fait à peu près le tiers du poids du cordage blanc.

Le lendemain que ces cordages furent commis, on fit couper trois bouts de chacun, ils avoient cinq brasses de longueur, & on les fit rompre pour reconnoître la force des uns & des autes. La force moyenne des trois bouts de cordage blanc se trouva de 4733 livres, & la force moyenne des trois bouts de cordage noir de 3316 livres: ainsi les trois bouts de cordages noirs étoient de 1417 livres moins forts que le cordage blanc, c'est-à-dire, qu'ils étoient plus foibles de plus d'un tiers. Nous n'avons pas mis en comparaison des cordages de même poids, parce qu'il est sensible que le gaudron n'est pas une substance capable de résister aux efforts qu'on fait pour rompre les cordages; mais ayant fait les cordages blancs & les cordages noirs d'un même nombre de fils, qui étoient, autant que nous l'avons pû, de même grosseur, il y a lieu de croire qu'y ayant autant de chanvre dans l'un que dans l'autre, la moindre force des cordages noirs vient de l'altération que le gaudron a occasionné aux fibres du chanvre. Il est vrai que l'exactitude de ces expériences, ainsi que de celles qui sont rapportées dans l'article précédent, se réduit, pour avoir des cordages dont les forces fussent comparables, à avoir fait les deux cordages d'un même nombre de fils le plus exactement pareils qu'il a été possible de se les procurer; ce qui ne peut pas produire une aussi grande précision que les expériences que nous avons rapportées dans la premiere partie de cet Ouvrage, mais enfin il nous a paru qu'il n'étoit pas possible de faire mieux.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Où l'on examine de combien le Gaudron affoiblit les Cordages.

On a fait faire deux pieces de cordages à trois tourons, avec du fil ordinaire de chanvre de Riga, second brin, tous deux composés de 14 fils par touron, commis au quart; de ces deux cordages, l'un fut passé au gaudron, l'autre resta en blanc. Le cordage noir avoit trois pouces & demi de grosseur; le cordage blanc, au plus, trois pouces un quart: ce qui doit être, à cause

de l'addition du gaudron. Ayant rompu plusieurs bouts de ces deux cordages, la force moyenne des bouts du cordage blanc, s'est trouvée de 6112 livres 8 onces, & celle du cordage noir, de 4125 livres; de sorte que celui-ci s'est trouvé de 1987 liv. 8 onces plus foible que le cordage blanc. Cette différence paroît trop considérable; mais je rapporte le fait tel qu'il est sur mes Journaux.

Je trouve bien dans mon Journal d'expériences que ces deux cordages étoient faits avec le fil qui s'étoit trouvé sur les tourets, qu'ainsi ils n'avoient pas été filés exprès; que le fil noir étoit gaudronné depuis deux mois, que l'un & l'autre cordage avoit 14 fils par touron, qu'ils étoient à 3 tourons & commis au quart, que pour chaque épreuve on a fait rompre 4 bouts qui avoient 25 pieds de longueur, que le cordage noir étoit d'environ un quart de pouce plus gros que le blanc, que chaque bout de cordage blanc pesoit 8 livres 7 onces un gros; mais je ne trouve point le poids des bouts de cordages gaudronnés, ce qui seroit nécessaire pour connoître le poids du gaudron, & pouvoir faire une déduction convenable du poids de cette substance qui ne peut pas contribuer à la force des cordages.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait commettre au tiers, trois aussieres de chanvre de Riga, à trois tourons, 14 fils par touron, elles avoient 25 brasses de longueur; deux ont été commises en blanc, & la troisieme l'étoit avec du fil gaudronné; le poids du quarré pour toutes les trois a été de 554 livres; on les a coupé en quatre bouts pour éprouver leur force qui s'est trouvée comme il suit.

Cordage blanc, poids moyen de chaque bout, 6 livres 13 onces un gros; force moyenne de chaque bout, 4137 livres & demie.

Cordage gaudronné eu fil, suivant l'usage de Rochefort; poids moyen de chaque bout, 8 livres 9 onces 2 gros; force moyenne, 3264 livres & demie.

Cordage gaudronné à l'étuve ou par immersion; poids moyen de chaque bout, 7 livres 12 onces 6 gros; force moyenne de chaque bout, 3262 livres & demie.

On voit que le cordage blanc est plus fort que celui qui a été gaudronné en fil, de 873 liv. & que celui qui a été gaudronné par immersion est plus foible de 875 liv. Si le cordage blanc pesant 6 livres 13 onces 1 gros avoit pesé 8 livres 9 onces 2 gros, il auroit porté 5199 livres; mais le cordage noir n'est plus pesant que le blanc, qu'à raison du gaudron qu'on lui a fait prendre, & ce surcroît de poids est d'une livre 12 onces un gros, ce qui fait un peu plus d'un quart de son poids. Il faut donc pour savoir si la force du chanvre dont le noir étoit composé est diminuée, soustraire le quart de 5199, il en restera 3899 $\frac{1}{4}$: ainsi la force du chanvre qui compose le cordage noir est moindre de ce qu'elle devroit être de 634 livres $\frac{1}{4}$; ce qui ne peut dépendre que de l'action du gaudron sur les fibres du chanvre.

Ayant fait commettre pour d'autres vues deux cordages de 24 fils & de 36 brasses de longueur chacun, tous les deux commis au même point, mais l'un avec des fils blancs, & l'autre avec des fils gaudronnés à l'ordinaire, on a coupé de chacune de ces pieces, trois bouts de trois brasses de longueur: ces bouts de cordage ayant resté 4 mois dans un magasin, on les a fait rompre pour éprouver leur force, qui s'est trouvée comme il suit:

Cordage blanc: le premier bout a rompu étant chargé de 3100 livres, le second de 2960, le troisieme de 2975: ainsi la force moyenne de ces trois bouts étoit de 3011 livres.

Cordage gaudronné: le premier bout de 2540 livres, le second de 2395, le troisieme 2405: ainsi leur force moyenne étoit de 2446 livres plus foible que les blancs; c'est-à-dire, d'un peu plus d'un cinquieme.

REMARQUES.

Les Expériences que nous venons de rapporter, prouvent que les cordages blancs sont bien plus forts que les noirs; mais

voyant qu'en ſuivant l'uſage ordinaire & en opérant en grand, nous éprouvions des variétés conſidérables, les cordages étant gaudronnés tantôt plus & tantôt moins forts entr'eux; pour parvenir à avoir quelque choſe de plus certain, nous avons pris le parti de faire des expériences en petit, pour pouvoir agir avec des préciſions qui ne ſont pas praticables lorſqu'on opere en grand. Voici à peu près la marche que nous avons ſuivie, & les précautions que nous avons priſes pour conſerver la parité en toute choſe.

Nous fimes filer un fil de carret de la longueur de la corderie; on lui fit perdre ſon trop de tortillement en le faiſant paſſer par une livarde, & tenant le bout avec un émerillon; on en roula une moitié ſur un touret & l'autre moitié ſur un autre; on les peſa; & les ayant trouvé égaux en poids, à très-peu de choſe près, on gaudronna le côté de la tête de ce fil, tandis qu'on gardoit ſur ſon touret, & ſans le gaudronner, le côté de la queue du même fil, ou celui par où finit le fileur; on peſa enſuite le côté gaudronné, pour connoître la quantité de gaudron qui y étoit entré; on fila un autre fil tout de même, excepté que ce fut le côté de la queue qu'on gaudronna, & que celui de la tête reſta blanc. Tous les fils blancs étoient donc roulés ſur un touret, & les fils gaudronnés ſur un autre; & l'attention qu'on avoit eu de gaudronner tantôt la tête & tantôt la queue de chaque fil, étoit pour que tous les fils, noirs ou blancs, dont les deux tourets étoient chargés, fuſſent également tortillés; parce qu'il eſt certain que la partie d'un fil qui eſt du côté du rouet eſt toujours plus torſe que celle qui termine ce même fil au bout de la corderie. Ayant ſuffiſamment filé & gardé de fils pour les cordages qu'on ſe propoſoit de faire, on fit commettre deux cordes avec ces deux fils qui avoient été filés par la même main, obſervant de faire les cordes égales en toute choſe, tant pour le nombre des tours que pour celui des tourons, & pour le commettage, ainſi que pour la charge du quarré; de ſorte que ces deux cordes étoient parfaitement égales. On compara la force de ces cordes, d'abord une à une, & enſuite quatre à quatre, prenant une moyenne proportionnelle; puis on les compara ſix à ſix. Voyons ce qui réſultera de toutes ces attentions.

QUATRIEME EXPÉRIENCE.

Ou Épreuve de la quantité de Gaudron dont ſe chargent les Cordes ; & de la force des Cordages gaudronnés en comparaiſon de ceux qui reſtent blancs, faite avec les précautions que nous venons de rapporter.

Toutes les cordes dont nous allons parler étoient faites de trois tourons, trois fils par touron, la charge du quarré étoit de 75 livres ; on peſa en blanc la moitié des ſix fils de carret qui devoient être gaudronnés, les trois premiers étoient de la tête, les trois derniers de la queue ; les trois de la tête ſe ſont trouvé peſer 100 onces, & les trois de la queue 102 onces, ce qui approche autant de l'égalité qu'on peut l'eſpérer. Le poids moyen de chaque bout étoit de 33 onces 4 gros.

Ces ſix mêmes fils étant gaudronnés, les trois de la tête peſoient 148 onces, & les trois de la queue 153 onces, c'eſt 5 onces de différence ; le poids moyen de chaque bout étoit de 50 onces $\frac{1}{6}$, & ces ſix bouts de fil s'étoient chargés chacun de 16 onces $\frac{4}{6}$ de gaudron : ainſi le rapport approche du poids du gaudron à celui du chanvre. A l'égard des fils qui devoient reſter en blanc, les trois bouts du côté de la tête peſoient 96 onces, & les trois bouts du côté de la queue 90 onces : la différence étoit donc de ſix onces, & le poids moyen de chaque bout étoit de 31 onces.

Les fils gaudronnés ont été ourdis à 45 pieds ; & lorſque les cordes ont été commiſes, elles avoient 30 pieds un pouce pris ſur une longueur moyenne (car quelques-uns avoient un à deux pouces plus que les autres) ; leur groſſeur étoit d'un pouce trois lignes ; le poids moyen de chaque corde gaudronnée toujours pris ſur 6 bouts, étoit de 42 onces $\frac{2}{6}$, & la force moyenne de chaque bout étoit de 1170 livres $\frac{1}{6}$.

A l'égard des fils blancs, ils ont été ourdis comme les noirs à 45 pieds, & réduits à 30 pieds $\frac{2}{6}$ en les commettant ; leur groſ-

feur étoit d'un pouce 2 lignes ; le poids moyen de chacun des six bouts 31 livres, & la force moyenne 1251 livres $\frac{4}{6}$.

Résumé de l'Expérience précédente.

La force moyenne des cordages blancs est de 1251 livres $\frac{4}{6}$; la force moyenne des cordages gaudronnés est de 1170 livres $\frac{1}{6}$: ainsi les cordages blancs sont plus forts que les noirs de 81 livres. Comme le cordage noir est composé de fibres de chanvre, qui font toute sa force, le gaudron n'étant point une substance capable de l'augmenter, il suit que le cordage noir, relativement à son poids, doit être plus foible que le cordage blanc ; mais ce n'est pas là ce que nous nous proposons de connoître : il s'agit de savoir si les fibres du chanvre imbibés de gaudron sont plus foibles que lorsque ces mêmes fibres sont restées blanches ; pour cela nous soustrayons du poids du cordage noir, ce qu'il contient de gaudron, c'est à peu près un tiers ; mais comme le cordage noir a été fait avec des fils tout pareils à ceux qu'on a employés pour le cordage blanc, & que ces deux cordages ont été commis au même point, nous pouvons supposer que le cordage noir contient, ainsi que le blanc, 31 onces de chanvre. On voit par l'expérience que la force du cordage blanc a surpassé celle du cordage noir de 81 livres ; d'où nous pouvons conclure que les fibres du chanvre, pour avoir été imbus de gaudron, sont affoiblis d'un quinzieme.

CINQUIEME EXPÉRIENCE.

Sur la force des Cordages blancs ou gaudronnés.

Cette Expérience est une répétition de la précédente. Des six fils blancs qui étoient destinés à être gaudronnés, les trois premiers étoient de la tête, les trois autres étoient de la queue ; les trois de la tête se sont trouvé peser 100 onces, & les trois de la queue 102 onces, ce qui approche assez de l'égalité, & est absolument la même chose que pour l'expérience précédente ; leur poids moyen a été de 33 onces $\frac{4}{6}$: ces fils

étant gaudronnés, les trois de la tête pesoient 145 onces, & les trois de la queue 153 onces; le poids moyen de chacun a été de 49 onces $\frac{4}{6}$: ainsi ces fils avoient pris 16 onces de gaudron, ce qui fait un tiers du poids du cordage gaudronné.

A l'égard des autres fils qui devoient rester en blanc, les trois de la queue pesoient 99 onces, & les trois du côté de la tête pesoient 92 onces, le poids moyen de chaque bout 31 onces $\frac{5}{6}$.

On a ourdi les fils gaudronnés à 45 pieds, & les cordes étant commises ont été réduites à 28 pieds 6 pouces; leur grosseur étoit d'un pouce 6 lignes, leur poids de 49 onces $\frac{4}{6}$, & leur force moyenne de 120 livres.

Les fils blancs ont été ourdis à 45 pieds; quand les cordes ont été commises, elles se sont trouvé avoir 29 pieds 1 pouce $\frac{3}{4}$, leur grosseur un pouce 5 lignes, leur poids moyen 31 onces $\frac{5}{6}$, & leur force moyenne 123 livres; ainsi elles étoient de 35 livres plus fortes que les noires.

Résumé de la précédente Expérience.

La force moyenne des cordes blanches étoit de 1235 livres, celle des cordes gaudronnées de 120 livres, l'excès de force des blanches sur les noires étoit de 35 livres; & faisant le même raisonnement que pour la quatrieme expérience, on trouvera que pour avoir été imbibées de gaudron, les fibres du chanvre ont perdu un trente-sixieme de leur force. Cependant on voit dans toutes ces expériences un peu de variété; mais comme il ne paroît pas qu'on puisse prendre plus de précautions pour atteindre à une plus grande précision, & comme toutes ces expériences s'accordent à établir que le gaudron affoiblit le cordage, nous croyons qu'on doit regarder ce fait comme très-bien établi; mais comme il s'est trouvé des variétés dans la force de nos cordages, je conviens qu'on ne peut pas fixer précisément à combien monte cet affoiblissement: ces variétés de force dépendroient-elles de ce que les unes auroient pris plus de gaudron que les autres, ou de ce que pour les uns, les fils auroient passé dans du gaudron plus chaud que pour les autres? Ce sont deux questions que je me suis proposé d'éclaircir.

ARTICLE

ARTICLE QUATRIEME.

Expériences dans lesquelles nous avons comparé la force des différentes Cordes, dont les unes avoient été faites avec des fils très-chargés de Gaudron, & les autres avec des fils le moins chargés de Gaudron qu'il avoit été possible.

TOUTES les Cordes dont nous allons parler ont été à trois tourons, & trois fils par touron; la charge du charriot étoit de 75 livres. Je commence par les cordes les plus chargées de gaudron.

Deux fils blancs pris du côté de la queue pesoient 58 onces, deux pris du côté de la tête pesoient 64 onces; le poids moyen de ces quatre fils étoit de 30 onces & demie. Les mêmes fils étant gaudronnés, les deux du côté de la tête pesoient 72 onces, & ceux du côté de la queue 74 onces; leur poids moyen étoit donc de 36 onces & demie, & ils s'étoient chargés l'un dans l'autre de six onces de gaudron, ce qui fait un cinquieme. On a ourdi ces fils à 45 pieds, & les cordes commises en avoient 30; leur grosseur étoit d'un pouce six lignes, & leur poids moyen 36 onces & demie; leur force moyenne 1093 liv. $\frac{1}{2}$.

A l'égard de la corde qui étoit moins chargée de gaudron, deux fils blancs du côté de la queue pesoient 53 onces, & les deux du côté de la tête 63, leur poids moyen étoit de 29 onces; les mêmes fils étant gaudronnés, les deux du côté de la queue pesoient 59 onces, & les deux du côté de la tête 67 onces, le poids moyen étoit de 31 onces & demie : ainsi chaque bout s'étoit chargé de deux onces & demie de gaudron, ce qui fait à peu près un onzieme du poids du chanvre; on a ourdi les fils à 45 pieds, les cordes commises avoient 30 pieds de longueur, leur grosseur étoit d'un pouce 3 lignes, leur poids de 31 onces $\frac{1}{2}$, & leur force étoit de 1044 livres $\frac{1}{2}$.

Remarques ſur ces Expériences.

Il eſt certain que la force des cordes ne peut pas être augmentée par l'addition d'une matiere qui, bien loin de contribuer à la force des fibres, au contraire les affoiblit, comme on le voit par quantité d'expériences que nous avons rapportées ; c'eſt pourquoi nous avons été ſurpris de voir que les cordes, très-chargées de gaudron, étoient plus fortes que les autres de 49 livres, ce qui fait environ un vingt-deuxieme. Il eſt vrai qu'il y avoit dans les cordes fort gaudronnées, environ un dix-ſeptieme de matiere de plus que dans celles qui l'étoient moins : ce dix-ſeptieme ne pouvant pas égaler la force, il faut ſûrement que cette ſupériorité de force vienne de quelqu'autre cauſe que de la quantité de gaudron dont les unes étoient plus chargées que les autres. Nous nous ſommes donc propoſés d'examiner ſi elle ne viendroit pas des différents degrés de chaleur du gaudron dans lequel on auroit paſſé les fils : voici les expériences que nous avons faites à ce ſujet.

ARTICLE CINQUIEME.

Expériences pour reconnoître ce que le degré de cuiſſon & de chaleur du Gaudron peut produire ſur la force des Cordages.

Nous avons mis en comparaiſon des cordes faites avec du fil trempé dans du gaudron bouillant, & qui avoit été ſur le feu pendant deux heures, avec d'autres faites avec du fil trempé dans du gaudron tiede. Les fils de cette expérience furent filés le 2 Novembre, ils furent gaudronnés le 3, commis le 4, & rompus le 5 : chaque corde avoit trois tourons, trois fils par touron, & la charge du quarré étoit à toutes de 75 livres.

Les fils deſtinés à être plongés dans le gaudron bouillant, peſoient, poids moyen, 32 onces $\frac{1}{6}$; les mêmes, après avoir été plongés dans le gaudron bouillant & qui avoit été ſur le

feu pendant deux heures, pesoient, poids moyen, 39 onces $\frac{5}{6}$: ainsi ils s'étoient chargés de 7 onces $\frac{4}{6}$ de gaudron, ce qui fait un quart du poids du fil. On a ourdi les fils à 45 pieds; la longueur des cordes commises a été de 29 pieds un pouce $\frac{4}{6}$, leur grosseur un pouce & demi, leur poids 39 onces $\frac{5}{6}$, & leur force moyenne 1041 livres $\frac{4}{6}$.

Les fils destinés à être plongés dans le gaudron tiede & qui n'avoit pas bouilli, pesoient, poids moyen, 31 onces $\frac{4}{6}$; après avoir été plongés dans le gaudron tiede, ils pesoient 39 onces $\frac{4}{6}$; ils s'étoient chargés de 7 onces de gaudron, ce qui fait un quart du poids des fils blancs. On a ourdi ces fils à 45 pieds; les cordes étant commises avoient de longueur 30 pieds $\frac{2}{6}$, leur grosseur étoit d'un pouce 6 lignes, leur poids de 39 onces $\frac{4}{6}$, & leur force de 1048 livres $\frac{2}{6}$.

Résumé de cette Expérience.

La force moyenne des cordes dont les fils avoient été plongés dans le gaudron bouillant, s'est trouvé de 1041 liv. $\frac{4}{6}$, la force moyenne de celles dont les fils ont été plongés dans le gaudron tiede, a été de 1048 livres $\frac{2}{6}$; l'excès des secondes sur les premieres est de 6 livres $\frac{4}{6}$, ce qui peut passer pour l'égalité, d'autant que les secondes cordes ont un peu plus de matiere que les premieres.

SECONDE EXPÉRIENCE.

La seule différence de cette expérience avec les précédentes, consiste en ce que le gaudron bouillant n'a resté qu'une heure sur le feu; le poids moyen des fils qui devoient être plongés dans le gaudron bouillant étoit de 32 onces $\frac{5}{6}$; les mêmes fils étant gaudronnés, pesoient 41 onces $\frac{4}{6}$, ils avoient pris 8 onces $\frac{5}{6}$ de gaudron, ou un tiers du poids des fils blancs; on a ourdi les fils à 45 pouces, les cordes commises avoient 30 pieds & un pouce & demi de grosseur, elles pesoient 42 onces $\frac{4}{6}$, leur force s'est trouvée de 1214 livres $\frac{2}{6}$.

Les fils destinés à être plongés dans le gaudron tiede pesoient

en blanc 31 onces $\frac{1}{2}$, ils avoient pris 9 onces $\frac{5}{6}$ de gaudron, ou un tiers du poids des fils blancs ; on les a ourdi à 45 pieds ; les cordes commises avoient 29 pieds 10 pouces 2 lignes, leur grosseur étoit d'un pouce & demi, leur poids 41 onces $\frac{2}{6}$, & leur force s'est trouvée de 1166 livres $\frac{4}{6}$.

Résumé de cette Expérience.

Ici la force des cordes dont les fils avoient trempé dans le gaudron bouillant surpassoit celles des autres de 47 livres $\frac{4}{6}$, ou d'un vingt-quatrieme ; mais aussi elles ont environ un vingt-quatrieme de matiere de plus.

TROISIEME EXPÉRIENCE

Faite dans les mêmes vues que les précédentes.

La seule différence qui soit entre cette Expérience & les précédentes, se réduit à ce que le gaudron bouillant avoit resté trois heures sur le feu ; le poids moyen des fils blancs destinés à être plongés dans le gaudron bouillant, étoit de 31 onces $\frac{4}{6}$, & au sortir du gaudron, 39 onces $\frac{5}{6}$, ainsi chaque fil s'étoit chargé de 8 onces $\frac{1}{6}$, ou d'un quart du poids du fil blanc ; on les a ourdi à 45 pieds, les cordes commises avoient 30 pieds 2 pouces $\frac{2}{6}$, leur grosseur étoit d'un pouce 6 lignes, leur poids, de 39 onces $\frac{1}{6}$, & leur force de 1210 liv.

Les fils blancs destinés à être plongés dans le gaudron tiede pesoient, poids moyen, 31 onces $\frac{1}{6}$; au sortir du gaudron leur poids étoit de 40 onces, ainsi ils s'étoient chargés de 9 onces de gaudron, ce qui fait un quart du poids du fil blanc ; on a ourdi les fils à 45 pieds, les cordes commises avoient 29 pieds 10 pouces $\frac{1}{6}$, leur grosseur étoit d'un pouce & demi, leur poids de 40 onces, & leur force de 1055 livres.

Résumé de cette derniere Expérience.

La corde dont les fils avoient été trempés dans le gaudron bouillant, s'est trouvée de 155 livres, ou d'un quart lus

forte que l'autre; il eſt vrai qu'il y avoit environ un quarante-ſixieme de matiere de plus dans cette corde, ce qui n'empêche pas qu'il ne lui reſte beaucoup de ſupériorité ſur celle à laquelle on la compare; mais nous nous bornerons à conclure de toutes ces expériences, que la chaleur du gaudron n'affoiblit point les fils.

CHAPITRE III.

Dans lequel on ſe propoſe de connoître ſi le Gaudron contribue à conſerver le Chanvre, ou s'il altere ſa qualité lorſqu'on garde long-temps dans les magaſins le ſil pénetré de cette ſubſtance.

CETTE queſtion eſt une des plus importantes que nous ayons à traiter, relativement à la durée des Cordages: elle eſt la même que ſi on demandoit, s'il convient de conſerver le fil blanc dans les magaſins, pour le paſſer dans le gaudron, lorſqu'on ſe propoſeroit de le commettre en cordages; ou s'il eſt mieux de gaudronner le fil qu'on prévoit devoir reſter long-temps en magaſin: c'eſt encore la même choſe que ſi l'on demandoit quels ſont les cordages qui s'altérent le moins dans les magaſins, de ceux qui reſtent blancs, ou de ceux qui ont été gaudronnés. Toutes ces queſtions revenant à la même, nous rapporterons dans ce Chapitre, les expériences que nous avons faites pour réſoudre les unes & les autres.

Les ſentiments ſont fort partagés ſur ce point important; les uns regardent le gaudron comme une ſubſtance corroſive qui altere les fibres du chanvre, ou, pour me ſervir de l'expreſſion uſitée, qui les *brûle;* les autres prétendent que c'eſt un baume conſervateur, qui éloigne les inſectes, qui empêche l'humidité de l'air de pénétrer dans les cordages, & qui prévient la fermen-

tation. Je vais rapporter les Expériences que nous avons faites pour décider cette question intéressante.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait commettre deux pieces de cordages, de 120 brasses chacune, avec une même espece de fil, premier brin de Riga; mais l'une étoit restée blanche, & l'autre étoit gaudronnée : à cela près, les deux aussieres étoient semblables; la piece blanche pesoit 167 livres, & la piece gaudronnée 221 livres; le cordage noir s'étoit donc chargé de 54 livres de gaudron.

Premiere Epreuve. On coupa l'une & l'autre piece par bouts de cinq brasses, & on éprouva à la Romaine, la force des trois bouts de chaque piece; le premier bout de cordage blanc rompit étant chargé de 4500 livres, le second, *idem*, chargé de 4900 livres, le troisieme, *id.* chargé de 4800; ainsi leur force moyenne étoit de 4733 livres $\frac{1}{3}$.

Le premier bout de cordage gaudronné rompit, étant chargé de 3400 livres, le second bout chargé de 3300, le troisieme bout de 3250; ainsi leur force moyenne étoit de 3316 liv. $\frac{2}{3}$.

Seconde Epreuve. On conserva les autres bouts dans un magasin frais & sec; vingt & un mois après, on fit rompre encore trois bouts de chacun de ces cordages; le premier bout de cordage gaudronné, rompit étant chargé de 3500 livres, le second, *idem*, chargé de 3400 livres, le troisieme, *id.* de 3400; ainsi leur force moyenne étoit de 3433 livres $\frac{1}{3}$.

Le premier bout de cordage blanc rompit chargé de 4600 liv. le second bout *id.* chargé de 5000 livres, le troisieme bout, *id.* 5000 livres; ainsi leur force moyenne étoit de 4866 liv. $\frac{2}{3}$.

Dans cette seconde Epreuve, les deux espéces de cordages se trouvent plus forts que dans la premiere. Il n'y a pas d'apparence que cette augmentation de force vienne de ce qu'ils avoient resté vingt & un mois en magasin; mais parce que les cordages sont presque toujours plus forts à un bout qu'à l'autre, & le bout le plus foible est celui qui est du côté de l'attelier où l'on donne le tortillement; l'autre bout ne rece-

vant le tortillement que par la communication de celui qui a été donné au premier, eſt moins ſerré, & pour cette raiſon plus fort. L'augmentation de force du cordage noir eſt de 116 livres $\frac{2}{3}$, & l'augmentation de force du cordage blanc eſt de 133 livres $\frac{1}{3}$.

On peut conclure de cette épreuve, que ni l'une ni l'autre de ces cordes n'avoit ſouffert d'altération ſenſible, pour avoir reſté 21 mois dans un magaſin.

Table qui repréſente en détail l'Expérience précédente.

Premiere Epreuve du Cordage blanc faite le 8 Août 1741.
La Piece de 120 braſſes peſoit 167 livres.

CORDAGE BLANC, PREMIERE EPREUVE.

Longueur.	Groſſeur.	Poids.	Force.	Alongement.	Diminution en groſſeur.
5 braſſes.	3 pouc.	6 liv. 11 onces	4500 livres	3 pieds. 6 pou.	5 lignes.
5	3	6 . . . 7	4900	4 . . . 6	5
5	3	6 . . . 8 . . . 4 gros.	4800	4 . . . 6	5

Total de la force 14200 livres.
Poids moyen 4733 liv. 5 onc. 16 grains.

Seconde Epreuve faite le 25. Avril 1743.

Longueur.	Groſſeur.	Poids.	Force.	Alongement.	Diminution en groſſeur.
5 braſſes.	3 pouc.	6 liv. 14 onc. 4 gros.	4600 livres	5 pieds. 5 pou.	5 lignes.
5	3	6 . . . 13 . . . 4	5000	4 . . . 9	4
5	3	6 . . . 13 . . . 4	5000	5	4

Total de la force 14600 livres.
Poids moyen 4866. $\frac{2}{3}$.

Troiſieme Epreuve faite le 3. Septembre 1746.

Longueur.	Groſſeur.	Poids.	Force.	Alongement.	Diminution en groſſeur.
5 braſſes.	3 pouc.	6 liv. 11. onces	3800 livres	3 pieds. 9 pou.	3 lignes.
5	3	6 . . . 9	4000	4	4
5	3	6 . . . 11 . . . $\frac{1}{2}$	4200	4 . . . 5	4

Total de la force 12000 livres.
Poids moyen 4000

Le Cordage blanc caſſé en 1746 a porté 866 liv. 10 onces 5 gros $\frac{1}{3}$ moins que celui caſſé en 1743, & 733 liv. 5 onces 2 gros $\frac{2}{3}$ moins que celui caſſé en 1741.

Premiere Epreuve du Cordage noir faite le 8 Août 1741.
La Piece de 120 braſſes peſoit 221 livres.

CORDAGE NOIR, PREMIERE ÉPREUVE.

Longueur.	*Groſſeur.*	*Poids.*	*Force.*	*Alongement.*	*Diminution en groſſeur.*
5 braſſes	3 pouc.	9 liv.	3400 liv.	3 pieds	3 lignes.
5	3	8 ... 15 onces	3300	3	3
5	3	9 ... 2 ... 4 gros.	3250	3	3

Total de la force 9950 liv.
Poids moyen 3316.$\frac{2}{3}$.

Seconde Epreuve faite le 25 Avril 1743.

Longueur.	*Groſſeur.*	*Poids.*	*Force.*	*Alongement.*	*Diminution en groſſeur.*
5 braſſes	3 pouc.	9 liv. . 1 once	3500 liv.	3 pieds . 5 pou.	2 lignes.
5	3	8 ... 14	3400	3 ... 7	2
5	3	9 ... 1	3400	3 ... 9	2

Total de la force 10300 liv.
Poids moyen 3433.$\frac{1}{3}$.

Troiſieme Epreuve faite le 3 Septembre 1746.

Longueur.	*Groſſeur.*	*Poids.*	*Force.*	*Alongement.*	*Diminution en groſſeur.*
5 braſſes	3 pouc.	9 liv.	3000 liv.	2 pieds . 2 pou.	2 lignes,
5	3	8 ... 15 onces	2700	3 ... 5	2
5	3	8 ... 15	2800	4 ... 1	2

Total de la force 8500 liv.
Poids moyen 2833.$\frac{1}{3}$.

Le Cordage noir caſſé en 1746 a porté 600 livres moins que celui caſſé en 1743, & 483 livres $\frac{1}{3}$ moins que celui caſſé en 1741.

II. EXPÉRIENCE.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Cette circonstance nous a engagé à répéter cette même expérience ; nous avons fait faire deux aussieres de 24 fils chacune, & de 36 brasses de longueur, l'une commise en fil gaudronné ordinaire, & l'autre en fil blanc ; on les a coupé en 12 parties égales de trois brasses chacune ; on en a rompu trois noires, dont la force moyenne s'est trouvée de 2446 livres, & la force moyenne des trois blanches de 3011 livres ; c'est-à-dire, qu'elle étoit de 565 livres plus forte que la noire.

Un an après on a fait rompre les bouts qu'on avoit conservé en magasin : la force moyenne des noires s'est trouvée de 2070 liv. & celle des blanches de 3158 ; elle étoit donc plus forte que anoire de 1088 livres, & la noire étoit de 376 liv. plus foible qu'à la premiere épreuve, tandis que la blanche s'est trouvée de 147 liv. plus forte qu'à la premiere épreuve. Ce sont toutes ces variétés qui nous ont engagé à faire de nouvelles Expériences.

REMARQUE.

Nous observerons en passant, que s'il étoit bien prouvé que le gaudron n'altere pas les fibres du chanvre, il feroit avantageux de conserver les fils & les cordages gaudronnés, non-seulement parce qu'ils seroient tous prêts à être employés à la garniture des vaisseaux, mais encore parce que les rats ne rongent point les fils qui sont gaudronnés. Quoi qu'il en soit, n'étant pas satisfaits de cette premiere expérience, nous en avons fait une nouvelle, avec des précautions encore plus grandes ; car nous jugions très-important de décider si le gaudron contribue à la conservation du chanvre, ou s'il l'altere, pour parvenir à savoir lequel est le plus avantageux, de gaudronner le fil qu'on veut conserver en magasin, ou de le réserver en blanc.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Au commencement de Janvier, on fit filer par une même main & un excellent fileur, du chanvre de Clerac, premier brin, de la même grosseur que celui qu'on a coutume de filer pour le service

ordinaire. On conserva de ce fil en blanc, & on en gaudronna une suffisante quantité pour faire deux aussieres de 60 brasses de longueur, chacune composée de 24 fils; elles étoient commises entre le tiers & le quart, un peu ferme; & pour essayer que le tortillement fût le même au milieu & aux deux bouts de ces aussieres, on faisoit courir le tors avec des manuelles, & on s'assura qu'il étoit à très-peu de chose près le même, en mesurant combien il se trouvoit de révolutions de tourons dans une longueur de deux pieds, prise à différentes parties de la longueur de la corde. Il n'est pas aisé de prendre exactement ces mesures; mais c'est ce que nous imaginâmes de mieux.

On fit de même commettre deux autres aussieres en blanc, avec une même quantité de fils, & d'une même longueur, en un mot, autant qu'il fut possible, entierement semblables aux autres.

Le 9 Février, après avoir laissé les cordes se rasseoir pendant un mois, on coupa les deux cordes gaudronnées & les deux blanches par bouts de 6 brasses de longueur, & chacune en fournit 18 bouts; on pesa séparément tous ces bouts, & on attacha à chacun une étiquette sur laquelle leur poids étoit marqué par ordre de numéro, ainsi qu'il suit.

Poids des dix-huit bouts de Cordages gaudronnés.

N°.	livres	onces	
N°. 1. a pesé	4 livres...	11 onces.	Ces neuf premiers bouts proviennent d'une même aussiere, les suivants sont d'une autre.
N°. 2	4	11	
N°. 3	4	10	
N°. 4	4	11	
N°. 5	4	11	
N°. 6	4	11	
N°. 7	4	11	
N°. 8	4	12	
N°. 9	4	9	
N°. 10	4	4	
N°. 11	4	3	
N°. 12	4	2	
N°. 13	4	2	
N°. 14	4	5	
N°. 15	4	8	
N°. 16	4	5	
N°. 17	4	2	
N°. 18	4	3	

Poids des dix-huit bouts de l'Aussiere blanche.

N°. 1 a pesé	3 livres...	6 onces.	Ces neuf premiers bouts provenoient d'une même aussiere; les suivants sont d'une autre.
N°. 2.......	3........	5	
N°. 3.......	3........	6	
N°. 4.......	3........	5	
N°. 5.......	3........	5	
N°. 6.......	3........	6	
N°. 7.......	3........	8	
N°. 8.......	3........	7	
N°. 9.......	3........	5	
N°. 10.......	3........	5	
N°. 11.......	3........	6	
N°. 12.......	3........	5	
N°. 13.......	3........	3	
N°. 14.......	3........	4	
N°. 15.......	3........	5	
N°. 16.......	3........	5	
N°. 17.......	3........	6	
N°. 18.......	3........	6	

Le 12 Février on déposa tous ces cordages dans un magasin fort frais avec leurs étiquettes, sçavoir 36 bouts blancs & autant de noirs, pour les faire rompre trois à trois à la Romaine; sçavoir, trois blancs & trois noirs après avoir resté trois ou quatre mois dans ce magasin, trois autres de chaque espece un an après, & ainsi de six mois en six mois, tenant toujours regiſtre de leur force, jusqu'à ce que tout fut consommé, ce qui devoit durer environ trois ans & demi. Il nous a paru que c'étoit le moyen de connoître si le gaudron contribue à la conservation du chanvre, ou s'il l'altere.

Trois mois après l'opération dont nous venons de rendre compte, sçavoir le 14 Avril de la même année, on fit rompre à une Romaine très-juste trois cordes noires & trois blanches; nous allons donner ici le résultat de leurs forces, faisant observer que nous avons pris le parti dans toute cette suite d'épreuves, de retrancher le cordage * qui s'est trouvé le plus foible,

* Ce Cordage retranché est indiqué dans la Table & dans le Discours par des caracteres plus fins.

parce que nous avons jugé que cette foibleſſe pouvoit dépendre d'un défaut qui ſe feroit trouvé ſeulement dans ces bouts de cordages retranchés.

PREMIERE ÉPREUVE. *Cordage gaudronné.* N°. 1. a rompu chargé de 2300 livres. N°. 2. chargé de 2205 livres. N°. 3. chargé de 2325 livres ; force moyenne, en rejettant le plus foible, 2312 livres 8 onces.

Cordage blanc. N°. 1. a rompu chargé de 2395 livres. N°. 2 chargé de 2690 livres. N°. 3, chargé de 2600 livres ; force moyenne, rejettant le plus foible, 2645 livres.

Voilà le cordage blanc de 332 liv. 8 onces plus fort que le noir, ce qui confirme ce qui a été dit dans le Chapitre précédent.

SECONDE ÉPREUVE. Le 18 Mai de l'année ſuivante, c'eſt-à-dire, environ un an après le commencement de l'expérience, on fit rompre trois autres bouts du même cordage, qui étoient reſtés en magaſin, tant en noir qu'en blanc.

Cordages gaudronnés. N°. 1. a rompu étant chargé de 2060 livres. N°. 2 de 1995 livres. N°. 3 chargé de 2250 livres ; force moyenne, en rejettant le plus foible, 2155 livres ; c'eſt 157 livres 8 onces moins fort qu'à la premiere épreuve.

Cordages blancs. N°. 1 chargé de 2550 livres. N°. 2 de 2790 livres. N°. 3 de 2735 livres ; force moyenne, en rejettant le plus foible, 2762 livres 8 onces ; c'eſt 17 liv. 8 onces plus forte qu'à la premiere épreuve. Ainſi ces cordages blancs étoient, après avoir reſté un an en magaſin, de 607 liv. 8 onces plus forts que les noirs.

TROISIEME ÉPREUVE. Le 21 Octobre de la même année près de ſix mois après l'épreuve dont nous venons de parler, les cordages ayant reſté environ dix-huit mois dans les magaſins, on éprouva la force des trois bouts blancs & des trois bouts noirs des mêmes cordages.

Cordages gaudronnés, N°. 1 a rompu chargé de 1975 livres, N°. 2 de 2025 livres, N°. 3 de 2075 livres : la force moyenne de ces cordages étoit donc de 2050 livres, c'eſt-à-dire, de 150 livres plus foible qu'à la ſeconde épreuve, & de 262 livres 8 onces plus qu'à la premiere.

Cordages blancs. N°. 1 a rompu chargé de 2475 livres, N 2,

de 2945 livres, N°. 3 de 2300 livres; la force moyennede ces cordages blancs, en retranchant le plus foible, s'est donc trouvée de 2710 livres, ce qui fait 52 livres 8 onces plus foible qu'à la seconde épreuve, 65 livres plus fort qu'à la premiere, mais de 660 livres plus fort que les cordages noirs de cette troisieme épreuve.

QUATRIEME ÉPREUVE. Le 19 Juin de l'année suivante, plus de huit mois après la troisieme épreuve, & 29 mois après le commencement de l'expérience, on fit encore rompre trois cordages noirs & trois cordages blancs; voici quelle fut leur force.

Cordages gaudronnés. N°. 1 a rompu chargé de 1830 livres, N°. 2 de 1450 livres, N°. 3 de 1675 livres; ainsi, ayant retranché le plus foible, la force moyenne de ces cordages se trouva de 1752 livres 8 onces, de 297 $\frac{1}{2}$ plus foible qu'à la troisieme épreuve, & de 560 plus foible qu'au commencement de l'expérience, ou à la premiere épreuve.

Cordages blancs. N°. 1 a rompu chargé de 2050 livres, N°. 2 de 2300 livres, N°. 3 de 2850 livres; ainsi, ayant retranché le plus foible, la force moyenne de ces cordages blancs s'est trouvée de 2575 livres plus foible qu'à la troisieme épreuve, & de 70 livres plus foible qu'à la premiere, mais de 822 livres & demie plus fort que les cordages noirs.

CINQUIEME ÉPREUVE. Le 2 Octobre de la même année, plus de quatre mois après la quatrieme épreuve, près de trois ans après le commencement de cette grande expérience, on a encore fait rompre les trois cordages noirs & les trois cordages blancs qui restoient. Voici quelle a été la force de ces cordages.

Cordages gaudronnés. N°. 1 a rompu chargé de 1750 livres, N°. 2 de 1850 livres, N°. 3 de 1825 livres; la force moyenne de ces cordages, en retranchant le plus foible, est de 1837 liv. 8 onces, c'est 85 livres 8 onces plus fort qu'à la quatrieme épreuve, mais de 475 livres plus foible qu'à la premiere.

Cordages blancs. N°. 1, a rompu chargé de 2400 livres, N°. 2 de 2450 livres, N°. 3 de 2350 livres; la force moyenne de ces cordages, en retranchant le plus foible, est de 2425 liv.

c'eſt 150 livres plus foible qu'à la quatrieme épreuve, 220 liv. plus foible qu'au commencement de l'expérience, mais de 587 livres 8 onces plus fort que les cordages noirs.

Remarques ſur les Expériences précédentes.

Toutes les expériences que nous venons de rapporter s'accordent à prouver que le gaudron affoiblit les cordes qui en ont été pénétrées, non-ſeulement celles qui ont été gaudronnées depuis long-temps, mais auſſi celles qui le ſont récemment : on voit, par exemple, dans la troiſieme épreuve, que les cordes blanches qui ont été commiſes le même jour que les noires, & qui ont été rompues vingt mois après, étant comparées les unes aux autres ; on voit, dis-je, que la force moyenne des gaudronnées qui eſt de 2050 livres, étant comparée avec celle des blanches qui eſt de 2710 livres, les blanches ſont de 660 livres, c'eſt-à-dire, de plus d'un quart plus fortes qne les gaudronnées.

Comparant enſuite dans la ſeconde épreuve la force moyenne des cordes gaudronnées qui eſt de 2155 livres, avec celle des blanches qui eſt 2762 livres 8 onces, on voit encore que les blanches ſont plus fortes que les noires de 607 livres 8 onces, ce qui eſt toujours plus d'un quart de la force des noires. Enfin en remontant à la premiere épreuve du 14 Avril 1746, la force des cordes blanches qui eſt de 2645 livres étant comparée à celle des noires qui eſt de 2312 livres, on voit, à la vérité, que l'avantage des blanches ſur les noires n'eſt pas ſi conſidérable, mais elle eſt toujours de 333 livres, ce qui fait près d'un huitieme.

Les Epreuves 4 & 5 ayant des réſultats à peu près pareils, on peut dire que toutes ſe confirment réciproquement, & s'accordent à prouver que les cordes récemment gaudronnées ſont affoiblies à peu près d'un ſixieme, & que celles qui ont reſté plus d'un an gaudronnées, ont perdu plus d'un quart de leur force ; c'eſt ce qui paroît par la comparaiſon de la force des cordes gaudronnées entre elles, & on verra qu'à la longue, le gaudron affecte le chanvre de façon à l'affoiblir toujours de plus en plus ; car lors de la premiere épreuve du 14 Avril, la force moyenne des cordes qui venoient d'être gaudronnées, s'eſt trouvée de 2312 livres 7 onces ; le 18 Mai 1747, lors de la ſeconde épreuve, elle ne s'eſt plus trouvée que de 2155 liv. & enfin, le 21

Octobre, lors de la troisieme épreuve, sçavoir vingt mois après, cette force ne s'est plus trouvée que de 2050 livres, en sorte que dans l'espace d'une année, le cordage a perdu 157 liv. de la force qu'il avoit, & dans l'espace de vingt mois 262 liv. 8 onces.

Je pourrois étendre cette discussion à la quatrieme & à la cinquieme épreuve, qui ne démentent point les trois premieres, puisqu'elles prouvent que le gaudron fait perdre aux cordages près d'un tiers de leur force, d'autant qu'à la derniere épreuve, les cordages blancs ont été plus forts que les noirs de 592 livres, ce qui est un peu plus du tiers de 1808, force des cordages gaudronnés; mais il faut abréger, c'est pourquoi je vais faire voir qu'il n'en est pas de même des cordages blancs.

Si l'on compare leur force moyenne à la premiere épreuve qui est 2645 livres, avec celle de la seconde 2762 livres, le temps auroit plutôt augmenté la force que de l'avoir diminuée, ce qui probablement vient de quelque cause étrangere à ce qui fait l'objet de notre expérience, laquelle a rendu les cordages blancs les premiers rompus plus foibles qu'ils ne devroient être; ainsi nous n'en tirerons aucun avantage: mais en comparant la force moyenne des cordages de la seconde épreuve, qui est de 2762 liv. avec celle des cordages de la troisieme, qui est 2710 liv. on voit que la force des cordages blancs se soutient, puisque si elle est un peu plus foible que celle des cordages de la seconde elle est toujours de 65 liv. plus forte que celle des cordages de la premiere épreuve, ce qui prouve que les cordages blancs ont peu ou point perdu de leur force, quoique filés & commis depuis 20 mois.

Il est vrai qu'au bout de deux ans & demi, lors de la cinquieme épreuve, la force moyenne s'est trouvée diminuée de 220 livres; mais cette diminution n'est point comparable à celle qu'ont éprouvé les cordages noirs.

Voyant par les expériences que nous venons de rapporter, 1°. que le gaudron affoiblit les cordages, 2°. que cette substance résineuse ne contribue point à leur conservation dans les magasins, nous nous sommes proposés d'examiner ce que le gaudron produiroit sur la durée des cordages qui seroient exposés à un service continuel.

Je dirai en terminant ces détails, qu'ayant bien refléchi sur les

différences de force qu'on obſerve dans certaines épreuves, il me paroît probable qu'on doit les attribuer à une différence dans le tortillement; car on a vu dans la premiere partie de cet Ouvrage, que quand on augmente ſeulement d'un ſoixantieme le tortillement d'un cordage commis au tiers, il a perdu toute ſa force, & que les moindres efforts le font rompre : or il eſt bien difficile, en commettant des pieces de cordages un peu longues, qu'elles ſoient également tortillées dans toutes les parties de leur longueur.

TABLE *de comparaiſon de la force des Cordages blancs, avec celle des Cordages gaudronnés en fil.*

Jours que les Cordages ont été rompus.	Cordages blancs. Poids ſous leſquels les Cordages blancs ont été rompus.		Cordages gaudronnés en fil le 12 Février 1746. Poids ſous leſquels les Cord. gaudronnés ont été rompus.				
	Force abſolue de chaque Cordage.	Force moyenne.	Force abſolue de chaque Cordage.	Force moyenne.	Force que les Cordages gaudronnés ont perdu.	De combien le gaudron affoiblit les Cordages au jour qu'ils ſont gaudronnés & commis relativement au temps qu'ils reſtent gaudronnés.	Temps que les Cordages ont reſtés gaudronnés à chaque Expérience.
	Livres.	Livres.	Livres.	Livres.	Livres.		
Le 14 Avril 1746.	2391. 2690. 2600.	2645.	2300. 2205. 2325.	2312.	333.	$\frac{1}{7}$. moins $\frac{294}{333}$.	2 mois.
Le 18 Mai 1747.	2550. 2790. 2735.	2762.	2060. 1991. 2250.	2155.	607.	$\frac{1}{4}$. moins $\frac{114}{607}$.	1 année.
Le 21 Oct. 1747.	2475. 2945. 2300.	2710.	1975. 2025. 2075.	2050.	660.	$\frac{1}{4}$. moins $\frac{7}{660}$.	1 année $\frac{1}{2}$.
Le 19 Juin 1748.	2050. 2300. 2850.	2575.	1830. 2450. 1675.	1752.	823.	$\frac{1}{3}$. moins $\frac{106}{823}$.	2 années.
Le 2 Octob. 1748.	2400. 2450. 2350.	2425.	1950. 1850. 1825.	1837.	588.	$\frac{1}{4}$ moins $\frac{71}{588}$.	2 années $\frac{1}{2}$.
Le 25 Sept. 1749.	1800. 2975. 2860.	2917.	1900. 1800. 1830.	1865.	1052.	$\frac{1}{3}$. plus $\frac{965}{1052}$.	3 années.

CHAPITRE

CHAPITRE IV.

Où l'on examine ſi le Gaudron contribue à la durée des Cordages expoſés à un travail continuel, ou s'il précipite leur dépériſſement.

NOUS avons prouvé que le Gaudron affoiblit les Cordages, c'eſt-à-dire, que les cordages blancs ſont plus forts que les mêmes cordages, lorſque les fils ont été imbus de gaudron; nous avons encore fait voir que le gaudron fort chaud n'endommage pas plus le chanvre que celui qui eſt ſimplement tiede : mais ce n'eſt pas tout, il eſt très-bien établi que le gaudron ne contribue point à la conſervation des cordages qu'on tient en magaſin, & que les fils blancs, lorſqu'ils ont été mis ſur les tourets, ſe conſervent mieux que ceux qu'on a chargés de gaudron. Quelques expériences nous ont de plus fait ſoupçonner que l'altération que le gaudron occaſionne au chanvre s'apperçoit principalement pendant les deux ou trois premiers mois, & qu'enſuite cet effet eſt beaucoup moins ſenſible. On ne doit cependant pas conclure de ces expériences, qu'il ne convient pas de gaudronner les cordages, car il pourroit ſe faire qu'à d'autres égards, il contribuât à leur durée; en effet, comme il y a ſur les Vaiſſeaux des manœuvres dormantes qui ſont dans une tenſion continuelle, ſans être expoſées à des frottements, & des manœuvres courantes qui roulent perpétuellement dans des poulies, il nous a paru intéreſſant de ſçavoir s'il feroit avantageux ou non de gaudromner ces manœuvres : nous commencerons par examiner ce qui regarde les manœuvres courantes; ainſi il va être queſtion de s'aſſurer ſi des cordages qui ſont expoſés à un mouvement & à un travail continuel durent plus ou moins quand ils ſont gaudronnés, que quand ils ne le ſont pas.

Il falloit donc s'aſſurer leſquelles des cordes, gaudronnées ou blanches, réſiſtent le plus à un travail journalier, étant ex-

posées au soleil, à la pluie, en un mot, à toutes les injures du temps, comme le font les manœuvres courantes des Vaisseaux.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Le 4 Février 1746, nous fimes filer, de la grosseur qui est en usage pour les manœuvres courantes, du fil de Clerac ; on en fit gaudronner autant qu'il en falloit pour faire deux aussieres de 54 brasses de longueur chacune, composée de 24 fils, en observant, autant qu'il étoit possible, que ces cordes fussent également tortillées dans toute leur longueur.

On fit avec les mêmes attentions deux autres cordes de même longueur & d'une pareille quantité de fils ; mais ceux-ci étoient blancs, au lieu que les autres étoient gaudronnés.

Le 10 Février on coupa en quatre ces deux cordes qui avoient 54 brasses de longueur, pour avoir quatre cordes blanches & quatre cordes noires de 27 brasses chacune ; on les pesa séparément, & on mit dessus ces bouts des étiquettes qui indiquoient leurs poids ; elles étoient destinées à éprouver lesquels des cordages blancs ou gaudronnés résisteroient plus long-temps ; on attacha une de ces cordes gaudronnée & une blanche à un poids *A* (*Pl. VI*, *fig.* 3), qui pesoit environ 700 livres, se proposant de le faire traîner alternativement de *B* en *G* & de *G* en *B*, par les deux cordes *HI*, dont on vouloit éprouver la durée, & qui passoient par les poulies mouflées *E*, *D*, *K*, *C* : ainsi ces deux cordes étoient deux garans de caliorne qui devoient alternativement faire force pour traîner le poids ou le traîneau de *B* en *G* & de *G* en *B*.

Le 3 Mars 1746, on commença à faire travailler ces deux cordes tous les jours régulièrement, une heure le matin & une heure le soir, reglant la durée de ce travail par un sablier ou une ampoulette qui duroit une heure.

Le 13 Avril on dépassa ces deux cordes pour les visiter & les peser ; on trouva que pendant les quarante jours de travail, elles avoient diminué inégalement de poids & de grosseur ; la corde gaudronnée, qui au commencement de l'expérience pesoit

21 livres 4 onces ne pesoit plus que 19 livres, ayant perdu 2 liv. 4 onces de son premier poids; la blanche qui au commencement de l'expérience pesoit 15 livres trois onces, pesoit encore 14 livres 8 onces, n'ayant perdu que 11 onces de son premier poids.

La gaudronnée avoit plus perdu de sa grosseur que la blanche; après cette visite, on repassa les deux cordes dans les caliornes, & on continua à les faire travailler une heure le matin & une heure le soir comme auparavant; elles furent exposées à ce travail depuis le 14 Avril 1746 jusqu'au 24 Mai de la même année; & après ces quarante autres jours, on les dépassa pour la seconde fois, afin de les visiter & de les peser; mais comme il étoit tombé de la pluie la veille de cette visite, & qu'il en tomba encore les jours suivants, on différa à les dépasser jusqu'au 10 Juin, temps où elles paroissoient assez seches.

La corde blanche se trouva peser 14 livres 6 onces, ainsi elle avoit perdu 13 onces de son poids; la gaudronnée pesoit 18 livres 8 onces, ainsi son poids étoit diminué de 2 livres 12 onces: les cordes gaudronnées perdoient donc considérablement plus de leur poids à l'air & au travail que les blanches; mais comme cette diminution pouvoit venir de ce qu'un peu de gaudron se réduisoit en poussiere, il ne faut pas se presser d'en rien conclure au désavantage des cordes noires ou gaudronnées, il convient plutôt d'attendre la fin des expériences. Après cet examen, on repassa les manœuvres dans les caliornes, & on continua à les faire travailler réguliérement deux heures par jour, sans qu'il y ait eu aucun jour d'interruption.

Le 4 Janvier 1747, les deux cordes continuoient à soutenir leur travail, aucune n'étoit rompue.

Le 20 Mars de la même année, la corde noire étoit rompue, & la blanche ne l'étoit pas; on substitua à la corde rompue une autre corde, prise au hasard, pour continuer à faire travailler la blanche qui tenoit bon.

L'expérience dont nous rendons compte est assurément la plus exacte qu'on puisse imaginer; car quand même, par négligence ou par malice, on auroit voulu faire travailler une de ces cordes plus que l'autre, la chose n'auroit pas été possible,

puisque le poids *A*, qu'on traînoit horisontalement, étant, par le moyen de la corde blanche *H*, parvenu à une des poulies mouflées *E*, ne pouvoit revenir à l'autre moufle *K*, que par le moyen de la corde gaudronnée *I*, qui étoit obligée de travailler à son tour ; & afin que les deux cordes fussent dans le même cas que les manœuvres des Vaisseaux, elles ont toujours été exposées au soleil, à la rosée, à la pluie, au vent ; elles ont eu un effort à vaincre & éprouvé des frottements, puisqu'elles passoient par plusieurs poulies.

Cette pénible expérience n'est assurément pas favorable aux cordes gaudronnées, puisqu'ayant été commencée le 3 Mars 1746, la corde noire a rompu le 27 Février 1747, ayant supporté pendant plus d'une année le travail journalier à l'air & à la pluie ; mais la corde blanche résistoit encore à ce même travail le 28 Juin 1747, plus de 4 mois après la rupture de la noire ; il est vrai qu'à cette visite, le cordage blanc paroissoit fatigué, mais il ne rompit que le 24 Juillet, environ trois mois après cette visite.

On a répété trois fois l'expérience dont nous venons de donner le détail ; & pour abréger, nous nous contenterons d'en rapporter les résultats, qui ont été parfaitement les mêmes : la corde blanche n'a jamais rompu que trois ou quatre mois après la noire ; & ce qui mérite bien d'être remarqué, c'est que les cordes noires ont toujours moins duré à proportion du temps qu'il y avoit qu'elles avoient été enduites de gaudron, ce qui confirme ce qui a été prouvé plus haut, sçavoir, que le gaudron endommage d'autant plus les fibres du chanvre, qu'il reste plus long-temps enduit de cette substance.

Dans la premiere expérience, le cordage noir a duré au travail 360 jours, & le blanc 506 jours, c'est-à-dire 146 jours plus que le noir, ce qui fait un avantage de plus d'un tiers ; dans la seconde expérience, le cordage noir n'a duré que 348 jours, & le blanc 407, cinquante-neuf jours plus que le noir ; dans la troisieme expérience, le cordage gaudronné n'a duré que 341 jours, & le blanc plus de 450 jours.

Conséquences qui résultent des Expériences précédentes.

Il est donc bien démontré par ces trois longues expériences qui ont été très-exactement faites, 1°. qu'un cordage blanc, appliqué à un travail égal avec un cordage gaudronné, dure environ un tiers plus que ce dernier; 2°. qu'un cordage blanc, gardé pendant long-temps dans un magasin, perd beaucoup moins de sa force & de sa bonne qualité que le cordage noir; 3°. qu'un cordage blanc exposé aux injures du temps & appliqué à un même travail qu'un cordage gaudronné, résiste un quart plus de temps au même travail que le gaudronné : ce dernier article nous a beaucoup surpris.

Quoique ces Expériences semblent établir qu'on pourroit se dispenser de gaudronner les cordages qui servent pour la Marine, ainsi que pour beaucoup d'autres ouvrages, nous avons cru devoir suspendre notre jugement ; car il nous paroissoit naturel de croire que le gaudron, se desséchant à la longue, durcissoit les fibres du chanvre & les rendoit plus aisés à rompre, sur-tout quand on les plie, comme nous avons fait, en passant dans différentes poulies ; mais nous avons pensé qu'il pourroit bien se faire que cet enduit résineux rendît plus durables les cables & les manœuvres qui doivent être fréquemment dans l'eau, sans être exposés aux frottements & aux plis que font les manœuvres courantes ; c'est ce que nous nous sommes proposés de reconnoître par les expériences que nous allons rapporter dans le cinquieme Chapitre.

CHAPITRE V.

Contenant des Expériences faites dans la vue de connoître lesquels des Cordages blancs ou des Cordages noirs durent le plus, lorsqu'ils sont exposés à être alternativement dans l'eau de la mer & au sec.

NOUS avons prouvé dans les Chapitres précédents, que le gaudron affoiblit les cordages, c'est-à-dire, que de deux cordages pareils, celui qui aura été gaudronné est moins fort que celui qui est resté blanc; d'où on peut conclure que quand on destine des cordes à faire de grands efforts, il est mieux d'employer des cordes blanches que des gaudronnées; cette connoissance peut être avantageuse en plusieurs circonstances: nous avons ensuite fait voir que les fibres du chanvre sont d'autant plus affoiblies qu'elles ont été conservées plus long-temps gaudronnées, & que les cordes conservées sans être gaudronnées, s'affoiblissent moins lorsqu'on les garde en magasin, que celles qui ont été gaudronnées. Cette vérité doit sur-tout être utile dans les Ports de mer, où on est presque toujours dans le cas de conserver long-temps dans les magasins des provisions considérables de fil & de cordes commises.

Nous avons encore établi d'une façon, je crois incontestable, que les cordes blanches résistent plus long-temps à un travail journalier, étant exposées aux injures de l'air, que les cordages gaudronnés, ce qui doit avoir son application aux manœuvres hautes, & sur-tout aux manœuvres courantes des Vaisseaux.

Il reste à examiner, & c'est ce qui va maintenant nous occuper, sçavoir lesquels, des cordages blancs ou des cordages noirs, résisteront le plus dans le cas où ils seront exposés à être tantôt dans l'eau & tantôt au sec. Cet article, qui concerne les cables, les grelins d'amarrage, & généralement toutes les

manœuvres qu'on nomme de Fonde, eſt très-important, puiſqu'il a trait aux cables, de la force & de la bonté deſquels dépend ſouvent le ſalut ou la perte d'un vaiſſeau, lorſque les vents & la mer font de communs efforts pour rompre les cables & jetter les Vaiſſeaux à la côte. Voici une idée générale de ces expériences.

PRÉPARATION.

Le 3 Août 1748 on fit faire quatre cordes de 56 braſſes de longueur, compoſées chacune de 24 fils de même qualité, qui furent filés par la même main, & les cordes furent commiſes de la même façon, égales en tout, autant qu'il étoit poſſible, excepté que les unes reſterent blanches, & les autres furent chargées de plus ou moins de gaudron, ſuivant les différentes méthodes que nous avons décrites dans le Chapitre.

La premiere corde fut faite de fils blancs qui reſterent en cet état; la ſeconde fut auſſi faite de fil blanc, mais tout de ſuite elle fut gaudronnée, en la trempant toute entiere dans du gaudron chaud qui ne pénétra point juſques dans l'intérieur, ainſi elle étoit gaudronnée en ſuperficie ſeulement; la troiſieme corde fut faite & commiſe avec des fils gaudronnés, ſuivant l'uſage ordinaire, en faiſant paſſer les fils blancs, d'abord dans une auge pleine de gaudron tiede, & enſuite par une livarde, pour la décharger d'une partie du gaudron dont elle s'étoit imprégnée; la quatrieme corde fut faite & commiſe de la même façon, mais on l'avoit fait paſſer par un plus grand nombre de tours de livarde, pour qu'il lui reſtât moins de gaudron qu'à la précédente.

Ces quatre cordes ainſi préparées furent coupées chacune en huit bouts de ſept braſſes de longueur, chaque bout fut marqué d'une étiquette ſur laquelle on avoit mis les marques ſuivantes; les cordages blancs étoient marqués par un *B*, ce qui ſignifioit *Blanc*; les cordages gaudronnés en ſuperficie ou par immerſion étoient marqués *GS*, ce qui ſignifioit *Gaudronnés en Superficie*; les cordages faits avec des fils gaudronnés à l'ordinaire étoient marqués *G*, *Gaudronnés*; & la marque de ceux à qui on avoit fait prendre peu de gaudron étoit $G\frac{1}{2}$, comme

ſi l'on eût dit *à demi gaudronnés*. Toutes ces cordes avoient été commiſes au tiers, non-ſeulement pour ſuivre l'uſage ordinaire, mais encore pour qu'on pût ſi on le jugeoit à propos, les comparer avec celles de la ſeconde Expérience du troiſieme Chapitre

On plongea enſuite huit cordes de chaque eſpece dans l'eau de la mer, où elles reſterent dix jours; puis on les en retira, & on les poſa ſur une table en plein air, où elles reſterent cinq jours, & cette alternative d'être dans l'eau de la mer & en plein air, fut répétée réguliérement depuis le 26 Août juſqu'au 6 Décembre 1748.

Le 7 Décembre 1748, on prit quatre bouts de chaque eſpece de cordage, faiſant la moitié de ce qui avoit été tenu alternativement dans l'eau & à l'air. Les quatre autres bouts de chaque eſpece de cordage furent laiſſés ſur la table à l'air, pour y avoir recours dans la ſuite; les quatre premiers bouts furent rompus, & leur force éprouvée à la romaine cinq jours après avoir été tirés de l'eau; de ſorte qu'ils étoient encore très-humides. Voici quelle fut leur force.

PREMIERE ÉPREUVE.

Corde laiſſée en blanc. Les deux premiers bouts rompirent ſans faire lever la queue de la Romaine, parce qu'elle étoit trop groſſe, relativement à la force des cordes, elle ne pouvoit pas ſervir à peſer moins de 1440 livres; on y en ſubſtitua une autre plus foible & proportionnée à la force des cordages qu'on avoit à rompre; alors la force moyenne des deux bouts de cordages blancs qui reſtoient fut de 1225 livres.

La force moyenne des cordages gaudronnés en ſuperficie, priſe ſur trois bouts, parce qu'on ne put pas faire lever la queue de la Romaine, fut de 2033 livres; la force moyenne des quatre dont les fils avoient été gaudronnés ſuivant l'uſage ordinaire fut de 1808 livres; enfin, la force moyenne des quatre cordes faites avec des fils auxquels on avoit fait prendre peu de gaudron fut de 1490 livres.

Il ne faut pas être ſurpris de trouver ces cordes foibles, car

car nous sommes assurés par des expériences semblables à celles que nous allons rapporter, que les cordes pénétrées d'eau sont plus foibles que celles qui sont seches, non-seulement parce que l'eau attendrit les fibres du chanvre, mais encore parce qu'un fluide qui s'insinue entre ces fibres dans une corde commise, y fait l'effet d'un nombre de petits coins qui tendent les fibres & mettent la corde dans le même état, que si elle avoit été commise plus serrée.

Pour connoître si les cordes imbibées d'eau douce perdoient de la force qu'elles avoient étant seches, nous primes deux cordages pareils, composés chacun de douze fils; trois bouts furent conservés dans un lieu sec, & on mit les trois autres tremper dans de l'eau douce pendant quatre jours; au sortir de l'eau on éprouva leur force à la Romaine. La force moyenne des trois bouts secs fut de 2345 livres, & celle des trois bouts pénétrés d'eau fut de 2085 livres: ainsi les cordes seches étoient de 260 livres plus fortes que celles qui étoient pénétrées d'eau. Etant donc certain que les cordes pénétrées d'eau étoient moins fortes que celles qui étoient seches, nous primes le parti de laisser secher les cordes qui avoient été alternativement dans l'eau de la mer & à l'air avant d'éprouver leur force.

SECONDE ÉPREUVE.

Environ cinq mois après la premiere Epreuve, sçavoir, le premier Mai 1749, on prit les quatre bouts restants de chaque espece de corde qui avoient toujours resté à l'air pour qu'ils pussent se dessécher jusqu'au centre, on les fit rompre à la Romaine: voici quelle fut leur force moyenne.

Des quatre bouts de cordage blanc, un rompit sans précision, la force des trois autres fut de 1455 livres; la force moyenne des quatre autres qui avoient été gaudronnés en superficie fut de 2297 livres; la force des cordes faites de fil gaudronné à l'ordinaire fut de 2025 livres, & la force moyenne des cordages faits de fil moins chargé de gaudron, prise sur trois, un ayant rompu sans précision, fut de 1833 livres. On aura le détail plus circonstancié de ces expériences dans la Table ci-jointe.

Sss

TABLE de la force des Cordes.

	Cordes Blanches.		Cordes gaudronnées seulement en superficie.		Cordes gaudronnées en fil, suivant l'usage ordinaire.		Cordes gaudronnées en fil à demi gaudron.	
	Nº. Forces absolues	Forces moyennes	Nº. Forces absolues	Forces moyennes	Nº. Forces absolues	Forces moyennes	Nº. Forces absolues	Forces moyennes
Premiere Expérience le 10 Décembre 1748.	1. Caffé fans faire lever la Romaine. 2. *Id.* fans faire lever la Rom. 3. 1350 l. 4. 1100.	1225 l.	1. 1950 l. 2. 2100. 3. 2050. 4. Caffé fans faire lever la Romaine.	2033 l.	1. 1800 l. 2. 1775. 3. 1800. 4. 1860.	1808 l.	1. Caffé fans précifion. 2. Caffé *Id.* 3. 1530 l. 4. 1450.	1490 l.
Seconde Expérience le 1er. Mai 1749.	1. 1450 l. 2. 1350. 3. 1565. 4. Rompu fans précifion.	1455 l.	1. 2350 l. 2. 2360. 3. 1955. 4. 2535.	2297 l.	1. 1975 l. 2. 2000. 3. 2075. 4. 2000.	2025 l.	1. 1850 l. 2. 1925. 3. 1725. 4. Rompu fans précifion.	1833 l.

Remarques fur les Expériences précédentes.

Les forces moyennes réfultant des quatre différentes efpeces de cordes de la feconde Expérience, font plus grandes que celles de la premiere, probablement parce que ces dernieres cordes étoient plus feches que les premieres, celles-ci n'ayant refté que cinq jours à l'air après être forties de l'eau, au lieu que les autres y avoient refté cinq mois; mais cette différence n'a rien de contraire à la précifion de ces deux épreuves, puifque les forces moyennes dans l'une & dans l'autre font relatives au degré d'humidité & de fechereffe qu'elles avoient quand on les a fait rompre; au contraire cette différence de force femble conduire à quelque chofe d'avantageux, puifqu'elle indique le plus ou le moins de force des cordes, fuivant qu'elles font plus ou moins pénétrées d'eau; & comme en jettant les yeux fur la Table on voit que toutes les cordes de la derniere épreuve, fuivent à peu près entr'elles la même proportion de force que fuivoient celles de la premiere, elle prouve affez bien que la foibleffe des cordes de la premiere épreuve vient de l'humidité

dont elles étoient pénétrées : & comme nous l'avons déja dit, cet effet de l'eau sur la force des cordes est incontestable ; car ayant coupé une même aussiere en plusieurs bouts dont les uns furent mis dans l'eau durant une heure seulement, pendant que les autres resterent au sec, ceux-ci se trouverent considérablement plus forts que les autres. Partant de là on voit que dans l'une & l'autre épreuve les cordes gaudronnées en superficie sont les plus fortes ; car dans la premiere, la force moyenne de celles-ci excede de 225 livres la force moyenne des cordes gaudronnées suivant l'usage ordinaire ; & dans la seconde, les mêmes cordes gaudronnées en superficie sont de 272 liv. plus fortes que celles qui avoient été gaudronnées suivant l'usage ordinaire, différence qui est d'environ un sixieme ; dans la premiere expérience, les cordes gaudronnées en superficie sont de 543 livres plus fortes que celles qui n'ont qu'un demi gaudron ; & dans la seconde, la force de ces premieres excede de 464 livres celle des cordes gaunées à demi, différence qui est d'un peu plus d'un septieme.

En suivant ce parallele, on voit que dans la premiere épreuve les cordes gaudronnées en superficie excedent en force les cordes blanches de 808 livres, & dans la seconde de 842 livres ; cette différence ne va pas à un vingt-cinquieme.

On feroit tenté de conclure de ces expériences, que les cordes commises en blanc & qu'on gaudronne seulement en superficie, en les trempant entiérement dans le gaudron chaud, sont plus fortes de près d'un huitieme que les cordes gaudronnées en fil, suivant l'usage ordinaire, & que cette façon d'employer le gaudron qui n'a pas été la meilleure pour la force & la durée des cordages qu'on n'a pas mis dans l'eau, mériteroit la préférence pour les manœuvres qui doivent être fréquemment dans l'eau : mais il faut voir si les résultats se soutiendront les mêmes dans d'autres épreuves ; c'est pourquoi nous avons fait une troisieme épreuve tout-à-fait semblable à celles que nous venons de rapporter.

TROISIEME ÉPREUVE.

Dans cette troisieme Epreuve, les cordages blancs ont rompu,

force moyenne, ſous 1982 livres & demie, le cordage gaudronné en ſuperficie ſous 2105 livres, le cordage gaudronné en fil ſous 2601 livres, & le cordage peu chargé de gaudron ſous 2943 livres. On voit le détail de cette expérience dans la table ci-jointe.

Troiſieme Expérience faite le 24 Février 1750.

Corde blanche.		Corde gaudronnée en ſuperficie.		Corde gaudronnée en en fil à l'ordinaire.		Corde peu gaudronnée.	
N°.		N°.		N°.		N°.	
1. 1750 l.	1982 l. $\frac{1}{2}$.	1. 2025 l.	2105 l.	1. 2355 l.	2601 l. $\frac{1}{4}$	1. 2975 l.	2943 l.
2. 2475		2. 2100		2. 2700		2. 3050	
3. 1700		3. 2145		3. 2725		3. 2750	
4. 2150		4. 2150		4. 2625		4. 3000	

Suivant cette troiſieme expérience, les cordages gaudronnés en fil ſont de 496 livres & demie plus forts que ceux gaudronnés en ſuperficie, qui ſont les plus forts de tous; mais le blanc eſt toujours le plus foible.

Ces variétés dans le réſultat des expériences ne vient d'aucune négligence dans leur exécution, on a pris toutes les précautions poſſibles pour les rendre exactes. Il eſt véritablement fâcheux que cette troiſieme expérience ne s'accorde pas avec les deux premieres; mais on a pris toutes les précautions pour obſerver la parité dans le commettage; toutes les pieces ont été ourdies à la même longueur, raccourcies au même point, & on a évité de les faire fort longues, afin qu'elles fuſſent commiſes plus régulierement, & toutes les pieces ont été coupées par bouts d'égale longueur : les forces moyennes réſultantes des quatre bouts ont toujours été comparées à celles des quatre bouts d'une autre corde qui a été commiſe & ourdie à la même longueur. Par ces attentions, nous croyons avoir été à l'abri de l'inconvénient qui réſulteroit du plus ou du moins de tortillement de chacune de ces cordes entieres; d'autant qu'ayant meſuré ſur le chantier à pluſieurs endroits d'une même corde & ſur les différentes cordes le nombre de révolutions d'un même touron dans une même longueur, comme de deux pieds, on

a toujours trouvé, à peu de chose près, le même nombre de révolutions au milieu & aux deux bouts des cordes, ce qui prouve assez bien que la corde n'étoit pas plus serrée à un bout qu'à l'autre.

Après toutes ces attentions on croiroit être en droit de conclure que la différence qui se trouve dans la troisieme expérience d'avec les deux premieres vient de quelqu'autre cause : peut être que la corde qui a été gaudronnée en superficie en la plongeant entiérement, & rouée dans la chaudiere qui étoit sur le feu aura trouvé le gaudron trop chaud, ce qui l'auroit altérée ; cependant on a vu plus haut que des cordages qui ont été trempés dans le gaudron bouillant, ont conservé toute la force qu'ils devoient avoir.

Quoi qu'il en soit de cette fâcheuse aventure, nous rapporterons les choses telles qu'elles sont, & il nous arrive ici ce qui est très-fréquent en Physique. On est beaucoup plus embarrassé à donner une explication probable quand on a beaucoup multiplié les expériences, que quand on se contente d'un petit nombre. Cependant au risque d'augmenter encore les incertitudes, nous avons cru devoir faire de nouvelles expériences ; & pour les mettre hors de doute & leur donner le plus d'évidence qu'il seroit possible, nous avons pris le parti de les faire plus en grand sur des cordages fabriqués en aussiere, ou même en grelin : ainsi nous nous sommes déterminés à les faire de 48 fils au lieu de 24, ayant l'attention pour la corde gaudronnée en superficie, de la faire passer dans une auge de gaudron tiede, comme on fait les fils, au lieu de la tremper dans la cuve de gaudron comme nous avions fait précédemment, sauf à l'essuyer ensuite pour la décharger du trop de gaudron qu'elle auroit pu prendre ; & on a eu soin de conserver des cordes blanches & des gaudronnées qui ne tremperent point dans l'eau, afin de pouvoir juger de l'affoiblissement de celles qui y avoient été mises.

QUATRIEME ÉPREUVE.

Les cordes étant commises comme je viens de le dire, on fit rompre le 2 Mars 1754 le premier lot des cordes de 48 fils qui

avoient été mises dans la mer le 30 Novembre 1752 & qui depuis ce temps avoient toujours passé quinze jours dans l'eau de la mer, & quinze jours au grand air, à la pluie, à la rosée, au soleil, à la gelée, &c. pendant le cours de huits mois complets.

La corde blanche qui n'avoit point été mise à l'eau rompit étant chargée de 5718 livres; la corde blanche qui avoit été alternativement dans l'eau pendant un mois & à l'air pendant un autre mois, & cela pendant dix mois sans interruption, rompit étant chargée, force moyenne, de 5111 livres un quart; cette corde avoit donc perdu 606 livres ¾ de sa premiere force: la corde gaudronnée en superficie, après avoir resté dix mois alternativement dans l'eau & à l'air, rompit étant chargée de 4682 livres: ainsi cette corde étoit de 429 livres ¼ plus foible que la blanche qui avoit souffert la même épreuve. La corde qui avoit été faite avec des fils passés dans le gaudron suivant l'usage des Ports, rompit étant chargée de 4143 livres; ainsi cette corde étoit de 538 livres ¾ moins forte que celle qui avoit été gaudronnée en superficie, & de 967 livres & demie plus foible que la corde blanche qui a été pareillement exposée aux alternatives de l'eau & de l'air.

On n'avoit point fait faire pour cette expérience de cordes peu chargées de gaudron, parce qu'elles se sont trouvées très-foibles dans les trois premieres, ce qu'on attribue à ce que les fils avoient été fatigués en les faisant passer par beaucoup de tours de livarde, pour les décharger de leur gaudron. La Table ci-jointe présente le détail de cette quatrieme épreuve.

Expériences faites en 1750.

Corde blanche au sec. N°.		Corde blanche à l'eau. N°.		Corde gaudronnée en superficie à l'eau & à l'air. N°.		Corde gaudronnée en fil. N°.	
1. 6255 l.	5718 l.	1. 5025 l.	5111 l. ¼.	1. 4555 l.	4682 l. ½.	1. 4175 l.	4143 l. ¼.
2. 6410		2. 4985		2. 4950		2. 3850	
3. 5350		3. 5125		3. 4350		3. 4375	
4. 5860		4. 5310		4. 4875		4. 4175	

Le résultat de cette quatrieme Epreuve sur les cordages qui

ſont expoſés à être long-temps dans l'eau, donne matiere à bien des réflexions; car il faut ſe ſouvenir qu'elle ne differe des cordages qui ont ſervi pour les trois premieres épreuves, que parce que ces cordes étoient faites avec 48 fils, au lieu de 24, & quelques legers changements dont il a été parlé plus haut.

Cette quatrieme Expérience ſe trouve aſſez d'accord avec les deux premieres pour ce qui eſt des cordes gaudronnées; mais il n'en eſt pas de même pour les cordes blanches qui ont ſéjourné dans l'eau; nous avons été très-ſurpris de voir dans cette derniere épreuve que ces cordes ſe ſont trouvées conſidérablement plus fortes qu'aucune des cordes gaudronnées. La différence de la groſſeur des cordes pourroit-elle être la cauſe d'un changement ſi étrange? Oſeroit-on ſoupçonner que les groſſes cordes étant moins perméables à l'eau que les menues, elles ſouffriroient moins de préjudice de ſon action que de celle du gaudron dont elles ſont pénétrées; ou que l'action de l'eau n'endommageant que la ſuperficie des cordages blancs, toute l'épaiſſeur des menus auroit ſouffert, pendant qu'il ſeroit reſté dans l'axe des cordes plus groſſes des fils qui n'ayant point été attaqués, auroient fait toute leur force? Quoi qu'il en ſoit de ces raiſonnements qui ne ſont que des conjectures, il nous a paru que cette épreuve devoit être répétée à cauſe de l'importance des conſéquences qu'on en peut tirer pour l'avantage de la Marine.

CINQUIEME ÉPREUVE.

Cette Epreuve n'étant qu'une répétition de la quatrieme, dont les cordes étoient faites avec 48 fils, il ſeroit inutile de répéter ce qui a été dit plus haut : il nous ſuffira de faire remarquer que pour cette expérience on a conſervé des cordes blanches, des cordes gaudronnées, des cordes gaudronnées en ſuperficie, & des cordes gaudronnées en fil ſans les mettre dans l'eau, pour connoître l'affoibliſſement que l'eau auroit pu occaſionner aux unes & aux autres. Cette épreuve fut commencée le 2 Mai 1754; les cordes qui ont paſſé alternativement un mois dans l'eau & un mois à l'air, & qui ont été quinze mois en expérience, étoient toutes, comme nous l'avons dit, compoſées de 48 fils.

La force moyenne des cordes blanches qui n'ont point été dans l'eau a été de 3692 livres, celle des cordes blanches qui ont été à l'eau a été de 850 livres; ces cordes étoient entiérement étripées & défunies dans toutes leurs parties; la force des cordes gaudronnées en fuperficie & qui n'ont point été à l'eau a été de 3150 livres; la force moyenne des cordes gaudronnées en fuperficie & qui ont été à l'eau a été de 3000 livres; celle des cordes qui ont été gaudronnées en fil, & qui n'ont point été à l'eau a été de 3000 livres, enfin la force moyenne de celles qui étant gaudronnées en fil ont été à l'eau, a été de 2637 liv.

La Table ci-jointe préfente le détail de cette expérience.

N°.	Cordes blanches qui n'ont point été à l'eau.		N°.	Cordes gaudronnées en fuperficie.		N°.	Cordes gaudronnées en fil.	
1.	4000 liv.	3962 liv.	1.	3125 liv.	3150 liv.	1.	2925 liv.	3000 liv.
2.	4100		2.	3100		2.	3050	
3.	4350		3.	3200		3.	3125	
4.	3400		4.	3175		4.	2900	

N°.	Cordes blanches qui ont été à l'eau.		N°.	Cordes gaudronnées en fuperficie.		N°.	Cordes gaudronnées en fil.	
1.	*Rompue fans précifion.*		1.	2850 liv.	3000 liv.	1.	2850 liv.	2637 liv.
2.	*Rompue, Id.*		2.	3100		2.	3150	
3.	750 liv.	850 liv.	3.	3100		3.	2200	
4.	950		4.	2950		4.	2350	

Remarques fur ces Expériences.

Je n'entreprendrai point de faire beaucoup de raifonnements fur toutes ces Expériences, je me réduirai à quelques remarques.

1°. Les cordes de la quatrieme Expérience n'ont fubi l'alnative de l'eau & du grand air que pendant 8 mois, & cela alternativement de quinze en quinze jours; les cordes de la cinquieme expérience ont refté à cette alternative de l'eau & du grand air pendant quinze mois, & les trois derniers mois, lorfqu'elles étoient à l'air, elles ont effuyé des pluies continuelles &

& des gelées violentes ; les cordes de cette cinquieme expérience ayant donc été tirées de l'eau pour la derniere fois le 22 Novembre 1753, pour les faire rompre dès qu'elles seroient seches, il tomba une grande pluie qui obligea de différer cette opération. Dans cet intervalle il survint une violente gelée qui dura près de huit jours, de sorte que les contrariétés de la saison obligerent de laisser ces cordes plus de trois mois au grand air, exposées aux injures du temps, ce qui les a prodigieusement endommagées.

2°. Les cordes de la quatrieme expérience avoient été faites avec du fil d'une excellente qualité, & celles de la cinquieme avec du chanvre d'une qualité inférieure ; ce qui est bien prouvé, puisqu'on voit que les cordes blanches de la cinquieme expérience qui n'ont point touché à l'eau, ont rompu étant chargées de 3962 livres, & que les cordes semblables de la quatrieme expérience n'ont rompu que sous le poids de 5718 liv.

3°. On doit remarquer que dans les cinq expériences, toutes les cordes blanches qui ont été exposées à la secheresse & à l'humidité, ont été constamment plus foibles que celles qui ont été gaudronnées, à l'exception de celles de la troisieme expérience, qui se sont trouvées, je ne sçai pourquoi, plus fortes que les gaudronnées.

5°. Il paroît par toutes ces expériences, que les cordes gaudronnées en superficie sont plus fortes que celles qui ont été gaudronnées en fil, à l'exception de celles de la troisieme expérience, qui avoient été plongées dans le gaudron. A cette expérience près, toutes les autres prouvent que ce sont les cordes gaudronnées en superficie qui résistent le mieux aux alternatives de l'eau & de la sécheresse.

Quoique ces expériences aient été faites avec une scrupuleuse exactitude, & suivies avec tout le soin possible, on apperçoit des variétés dans les résultats : cependant il paroît bien établi que le gaudron conserve les cordages qui sont exposés à être tantôt dans l'eau & tantôt au sec, & qu'on ne peut se dispenser de gaudronner les manœuvres de sonde.

Il paroît encore qu'en bien des circonstances, la façon de gaudronner les cordages en superficie est préférable ; au reste,

nous avons rapporté très-exactement & très-fidélement le résultat de nos expériences, & chacun pourra en tirer les conséces qu'il jugera les meilleures, même suivre plus loin nos recherches, qui effectivement peuvent être continuées plus que nous ne l'avons fait.

CHAPITRE VI.

Expériences pour connoître si les Cordages imbibés d'huile ou de suif seroient plus ou moins forts que les Cordages blancs.

IL est bien établi par les précédentes expériences, que les cordages gaudronnés sont plus foibles que les blancs, il est même prouvé que les premiers résistent moins long-temps à un service continuel que les autres ; mais aussi il faut convenir que le gaudron prolonge la durée des cordages qui sont exposés à être tantôt à l'air & tantôt à l'eau.

En réfléchissant sur ces faits, qu'on peut regarder comme bien avérés, nous nous sommes proposés d'éprouver si différentes substances grasses, immiscibles avec l'eau, & qui au lieu de se durcir, comme le gaudron, conserveroient leur mollesse, vaudroient mieux que le gaudron pour conserver les cordages exposés à l'eau.

Nous avons fait filer pour cette expérience une suffisante quantité de fil pour faire les cordages dont nous prévoyions avoir besoin, essayant que ce fil fût le plus égal qu'il étoit possible; nous fimes faire cinq cordages de 32 brasses de longueur, de 24 fils chacun, commis au tiers, en aussiere à trois tourons. Toutes ces aussieres ayant été préparées comme nous l'expliquerons, chacune fut coupée en quatre bouts de huit brasses de longueur, pour éprouver leur force respective après que quelques-uns de ces bouts auroient resté pendant quinze

mois alternativement dans l'eau & à l'air. Voici le détail de ces épreuves.

Premiere Expérience.

Quatre bouts de cordages commis en blanc sans suif, huile ni gaudron, ayant resté alternativement dans l'eau & à l'air, comme nous venons de le dire, on éprouva leur force; nous prévenons que le poids du chanvre qui étoit entré dans ces cordes étoit de 16 livres 8 onces.

N°. 1 rompit étant chargé de 1833 livres, N°. 2 de 1625, N°. 3 de 1622, N°. 4 de 1500 livres; ainsi la force moyenne de ces quatre cordes étoit de 1645 livres.

Seconde Expérience.

Quatre autres bouts de cordages dont les fils avant que de passer dans le gaudron pesoient 14 livres 12 onces, ont été gaudronnés en fil avec suffisamment de précautions pour qu'ils se chargeassent peu de gaudron; ils en ont pris 3 livres & à peu près un cinquieme. Après avoir resté quinze mois alternativement dans l'eau & à l'air, voici quelle a été leur force.

N°. 1 a rompu étant chargé de 1750 livres, N°. 2 de 2292 livres, N°. 3 de 2187 livres, N°. 4 de 2083 liv. ainsi la force moyenne de ces quatre cordages s'est trouvée de 2078 livres, c'est-à-dire qu'ils étoient de 433 livres plus forts que les précédents.

Troisieme Expérience.

Quatre autres bouts de cordages faits avec 16 livres 8 onces de fil blanc qu'on a passé dans l'huile d'olive froide, comme les autres de la seconde expérience l'avoient été dans le gaudron chaud, se sont chargés de 3 livres 4 onces d'huile, & voici quelle a été leur force après qu'ils ont resté quinze mois alternativement dans l'eau & à l'air.

N°. 1 a rompu chargé de 1646 livres, N°. 2 a rompu, *Idem*, N°. 3 *Id.* N°. 4 de 1458 livres; ainsi la force moyenne de ces

quatre bouts a été de 1599 livres, c'est-à-dire, de 479 livres plus foible que les cordages gaudronnés.

QUATRIEME EXPÉRIENCE.

Quatre autres bouts de cordages ont été faits avec 19 livres 3 onces de fil blanc qu'on a passé dans du suif chaud, comme on avoit passé les fils de la seconde expérience ; ces fils s'étant chargés de 3 livres 9 onces de suif, & ayant resté quinze mois alternativement dans l'eau & à l'air, voici quelle a été leur force.

N°. 1 a rompu étant chargé de 1604 livres, N°. 2 de 1487 livres, N°. 3 de 1562 livres, N°. 4 de 1546 livres; ainsi la force moyenne de ces quatre bouts a été de 1550 liv. ou de 528 livres moindre que celle des cordages gaudronnés.

CINQUIEME EXPÉRIENCE.

Quatre bouts de cordages commis en blanc qui pesoient 16 livres 8 onces ayant été plongés dans le gaudron & bien essuyés, ont pris 4 livres de gaudron, après avoir resté quinze mois alternativement dans l'eau & à l'air. Voici quelle a été leur force.

N°. 1 a rompu étant chargé de 1908 livres, N°. 2 de 1842 livres, N°. 3 de 1958 livres, N°. 4 de 1925 livres; ainsi la force moyenne de ces quatre bouts s'est trouvée de 1908 livres; ils ont par conséquent été de 170 livres plus foibles que celui qui avoit été gaudronné en fil.

SIXIEME EXPÉRIENCE.

Quatre bouts de cordages commis en blanc qui pesoient 16 liv. 8 onces ayant été trempés dans de l'huile d'olive froide, en ont pris 3 livres 12 onces. Après avoir resté quinze mois alternativement dans l'eau & à l'air, voici quelle a été leur force.

N°. 1 a rompu étant chargé de 1875 livres, N°. 2 de 1646, N°. 3 de 1856, N°. 4 de 1758 livres; ainſi la force moyenne de ces quatre bouts s'eſt trouvée de 2782 livres 4 onces, c'eſt-à-dire de 295 livres 12 onces moindre que celle du cordage gaudronné.

SEPTIEME EXPÉRIENCE.

Quatre bouts de cordages commis en blanc qui peſoient quinze livres 8 onces ont été trempés dans le ſuif chaud, & s'étant chargés de 3 liv. 4 onces de ſuif; ils ont été conſervés dans un magaſin pendant quinze mois, ſans avoir été mis dans l'eau comme les autres : voici quelle a été leur force.

N°. 1 a rompu étant chargé de 2050 livres, N°. 2 de 2150 livres N°. 3 de 2029 liv. N°. 4 de 1854 liv. ainſi la force moyenne de ces quatre bouts a été de 2020 livres 12 onces, c'eſt-à-dire qu'ils ont été de 57 livres 4 onces plus foibles que ceux qu'on avoit gaudronnés en fil, quoique ceux qui avoient été huilés n'euſſent point été mis dans l'eau.

Remarques ſur les Expériences précédentes.

On a éprouvé à la Romaine les cordages dont nous venons de parler après qu'ils ont reſté alternativement dans l'eau de la mer & à l'air pendant quinze mois ; toutes ces cordes étoient pareilles, autant qu'il a été poſſible, même qualité de chanvre, meme quantité de fils de même groſſeur, filés par la même main, ils ont été commis de la même façon & au même point.

On voit par le réſultat de ces expériences, qu'il n'y a pas grand fond à faire ſur le ſuif ni ſur l'huile ; ces ſubſtances graſſes rendent les filaments du chanvre gliſſants ; & comme la force des cordages dépend de l'engrénement des fibres les unes avec les autres, il eſt aiſé de concevoir qu'il faut tordre davantage les cordes huilées ou ſuivées, pour que les filaments ne ſe ſéparent pas; & ſi ces cordages n'avoient été commis qu'au quart ou au cinquieme, ils n'auroient eu aucune force, c'eſt ce qui nous a déterminé à les commettre au tiers.

Peut-être ces substances agissent-elles sur les fibres, peut-être les attendrissent-elles : ceci n'est à la vérité qu'un simple soupçon ; il est cependant assez probable que c'est à cause de cet attendrissement que les cordes qui ont été suivées par immersion, & qui n'ont jamais touché à l'eau, sont moins fortes que les cordes gaudronnées en fil, qui après avoir resté quinze mois alternativement dans l'eau & à l'air, n'ont rompu que sous 2078 livres, tandis que les autres ont rompu sous le poids de 2020 livres ; mais nos expériences prouvent assez bien que ces substances ne préservent point le chanvre de l'altération qu'il souffre en séjournant dans l'eau ; c'est pour cela que les cordes qui ont été suivées en fil, & qui ont souffert l'épreuve de l'eau, ont été les plus foibles de toutes, ayant rompu sous le poids de 1550 livres ; nos expériences semblent même prouver que le suif vaut encore moins que l'huile, puisque les cordages huilés, après avoir souffert l'épreuve de l'eau, n'ont rompu que sous le poids de 1728 livres, tandis que les suivées ont rompu sous celui de 1550 livres. Il paroît donc que le suif nuit plus à la force du chanvre que l'huile, & que jusqu'à présent le gaudron bien employé est ce que nous avons trouvé de meilleur ; je dis *bien employé*, parce que la durée des cordages exposés à l'eau dépend encore de la façon d'employer le gaudron & de la dose qu'on emploie : car entre les cordes gaudronnées par immersion, & celles en fil, il n'est entré dans celles-ci que 3 livres de gaudron sur 14 livres 12 onces de chanvre, & ces cordes ont soutenu 2078 livres ; tandis que les cordes gaudronnées par immersion ont pris 4 livres de gaudron sur 16 livres 8 onces de chanvre, & n'ont pu soutenir que 1908 livres, ce qui fait une différence de 170 livres, qui ne peut venir que de la façon d'employer le gaudron ; & ce qui augmente encore cette différence, c'est qu'il est entré 16 liv. 8 onces de chanvre au cordage gaudronné par immersion, pendant que le cordage gaudronné en fil qui s'est trouvé le plus fort n'étoit fait qu'avec 14 livres 12 onces de chanvre. Néanmoins dans les expériences rapportées plus haut, ce sont les cordages gaudronnés en superficie qui se sont trouvés plus forts que ceux qui l'étoient en fil.

A l'égard du cordage qui n'a été ni gaudronné, ni suivé, ni huilé, quoiqu'il ait souffert l'épreuve de l'eau, il s'est trouvé de 95 livres plus fort que le cordage suivé en fil, quoique celui-ci contint 2 livres 11 onces de chanvre plus que l'autre, & ce cordage qui est resté sans aucun enduit, s'est trouvé de 56 livres plus fort que celui qui avoit été huilé en fil, quoiqu'ils fussent faits l'un & l'autre d'une même quantité de chanvre. Mais les cordages gaudronnés ont été plus forts que celui qui étoit resté en blanc; on peut seulement remarquer que le cordage gaudronné en fil a été plus fort que celui qui l'a été par immersion, ce qui ne s'accorde pas avec les expériences que nous avons rapportées plus haut.

Nous nous étions proposés de faire encore d'autres expériences sur les cordages enduits de différentes graisses; mais celles-ci nous ayant fait appercevoir que le gaudron est préférable & au suif & à l'huile, nous n'avons pas cru devoir nous arrêter plus long-temps sur cet article, & nous avons préféré de rapporter une autre expérience, qui quoi qu'un peu étrangere au sujet qui nous occupe, nous a paru cependant avoir quelque analogie, & en conséquence devoir être conservée.

M. le Comte d'Hérouville s'étant proposé de faire des recherches sur la Catapulte des anciens, avoit besoin de cordes très-élastiques : celles qu'il fit faire avec du nerf battu remplirent mieux que toutes les autres ses intentions. Dans une conversation que j'eus avec lui sur cette matiere, je l'engageai d'examiner avec une Romaine quelle seroit la force de ces cordes; car il me paroissoit qu'elles pouvoient avoir beaucoup de ressort sans être très-fortes. M. d'Hérouville y consentit, & comme il se proposoit d'aller à Rochefort, où il devoit trouver tout ce qui étoit nécessaire pour cette expérience, il emporta avec lui deux de ces cordes qu'on y fit rompre, comme j'avois fait celles que j'avois fait commettre de différentes façons. Voici le détail de cette épreuve, tel qu'il m'a été communiqué par M. le Normand de Mezy, alors Intendant de la Marine dans ce Port.

Un quarantenier de nerf imbibé d'huile ayant un peu plus de 21 lignes de grosseur n'a supporté que 1740 livres; un autre quarantenier de même grosseur, mais qui n'avoit point été im-

bibé d'huile a supporté 1790 livres ; on éprouva ensuite la force d'un quarantenier de chanvre de Riga , premier brin, il supporta 2890 livres : ainsi il étoit de 1100 plus fort que celui de nerf qui n'avoit pas été huilé.

Un autre cordage fait de même chanvre , mais commis moins serré , ne rompit qu'étant chargé de 3290 livres, quoiqu'il n'eût que 19 lignes de grosseur. Celui-ci quoique plus menu que la corde de nerf a porté 1500 livres plus que la plus forte corde de nerf. Il n'y a pas lieu d'en être surpris ; le nerf qu'on prépare pour faire des cordes est nécessairement fort court; d'ailleurs il est gras, & d'autant plus gras qu'on l'a imbibé d'huile, ainsi les filaments se sépareroient les uns des autres si on ne tordoit pas fermement les cordes, ce qui les affoiblit beaucoup, quoique les filaments de nerfs examinés séparément paroissent très-forts : mais ces sortes de cordes sont très-élastiques, ce qui les rendoit propres pour l'usage auquel les employoit M. le Comte d'Hérouville, ainsi qu'à faire des soûpentes de berline; c'est ce qui a été prouvé par un grand nombre d'expériences.

CHAPITRE

CHAPITRE VII.

Où l'on se propose de connoître si le Tan influe sur la durée des Cordages.

LES différentes recherches que nous avons faites sur la force & la durée des cordages nous ayant convaincus que ceux qu'on pénétre de quelque substance grasse, comme l'huile & le suif, étoient considérablement affoiblis, & que le gaudron, qui les affoiblit le moins, leur fait cependant encore perdre beaucoup de leur force & de leur souplesse, il nous parut qu'il seroit avantageux de trouver quelque moyen de prolonger leur durée sans diminuer de ces deux bonnes qualités. Le moyen qui se présenta à ma pensée fut de les imbiber de Tan ; & voici les raisons qui me faisoient bien présumer de cette idée.

On sait que les Pêcheurs, pour faire durer long-temps leurs filets & leurs cordes, les tannent avec de l'écorce de chêne, & que de temps en temps ils les repassent dans le tan ; assurément ils ne suivroient pas cette pratique, qui leur donne des soins & leur occasionne des frais, s'ils ne l'avoient pas reconnue utile.

Dans cette confiance je me proposai d'éprouver si au moyen du Tan, je ne pourrois pas sans le secours du gaudron, prolonger la durée des manœuvres des Vaisseaux. M. le Duc de Choiseul approuva mon projet ; & comme je ne pouvois pas me rendre dans les Ports, M. le Comte de Roquefeuil, Commandant la Marine à Brest, chargea M. de Secval, Enseigne de Vaisseau, mon neveu, de suivre ces expériences de concert avec M. Tourolle, actuellement Sous-Commissaire de la Marine, qui avoit été chargé par M. Hocquart, Intendant de la Marine, de se joindre avec M. de Secval pour que les expériences qu'on méditoit ne trouvassent aucun obstacle dans leur exécution : le Maître Cordier, de son côté, donna toute son attention pour que les opérations auxquelles présidoient M. de

Secval & M. Tourolle fussent exécutées avec toute l'exactitude possible, & conformément à leurs vues.

On se proposa d'abord de tanner le chanvre avant que de le filer; dans les épreuves qu'on en fit, les filaments se pénétrerent très-bien de la tannée; mais cette filasse tannée est très-long-temps à sécher, ce qui feroit un inconvénient si on vouloit suivre cette méthode en grand. Il est vrai qu'elle a été d'autant plus embarrassante qu'on n'avoit point de lieu disposé pour cette opération, comme on en a, par exemple, dans les fabriques de draps pour sécher la laine; on tenta de tanner le fil après qu'on l'auroit mis en écheveaux qu'on arrêtoit de distance en distance par plusieurs liens, afin d'empêcher que les fils ne se mêlassent; mais ces écheveaux ainsi liés avoient beaucoup de peine à se dessécher, & quand on ôtoit les liens pour faciliter le desséchement, les fils se crispoient, ils prenoient comme l'on dit, des coques, ce qui les rendoit très-difficiles à travailler, & peu propres à faire de bonnes cordes.

Ces remarques engagerent les Officiers qui étoient chargés de l'exécution des expériences, à tanner les fils sur des tourets, ainsi que je vais le rapporter: je donnerai ensuite le détail des expériences que je viens d'annoncer.

On fit filer avec des molettes de même grosseur, & par deux bons fileurs, du chanvre de Riga premier brin, qui avoit été simplement peigné; ce fil fut dévidé sur des tourets; il y en avoit environ 97 livres.

On fit tiédir de l'eau dans une grande chaudiere; quand elle fut chaude à y pouvoir à peine tenir la main, on mit le tan dans l'eau, à la dose d'une demie barrique de tan sur une barrique & un quart d'eau, & on la laissa en infusion pendant une heure, entretenant toujours l'eau seulement prête à bouillir, parce qu'un Tanneur avoit assuré ces Messieurs qu'ils perdroient toute la force du tan, s'ils faisoient bouillir l'eau: on verra dans la suite que ce Tanneur, qui probablement savoit préparer les cuirs, n'avoit aucune connoissance du tannage des cordes: le tan ayant resté une heure dans l'eau chaude, on mit dans le bain les tourets sur lesquels le fil étoit roulé.

Entretenant toujours l'eau au même degré de chaleur, on laissa le fil dans le bain pendant cinq heures.

Après ce temps, on retira les tourets de la chaudiere, & ayant remarqué que les fils n'avoient pas tous été également pénétrés de la teinture, on transporta le fil sur d'autres tourets, pour leur faire changer de situation; on remit les tourets dans le tan, & on les y laissa passer toute la nuit sans entretenir le feu sous la chaudiere; le lendemain on retira les tourets du bain, & on étendit les fils pour les faire sécher; au bout de quatre jours, comme on les jugea assez secs, on employa une partie de ce fil à faire deux quaranteniers, un à six fils, deux fils par touron, & un à douze fils, quatre fils par touron, ayant l'attention pour le quarantenier à six fils, de prendre trois fils d'un fileur & trois fils d'un autre, & de même pour les quaranteniers à douze fils, six fils d'un fileur & six fils de l'autre; on le fit commettre entre le tiers & le quart : ainsi les fils étant ourdis à 56 brasses, les pieces de cordages avoient 40 brasses de longueur.

Le quarantenier de 6 fils pesoit 7 livres, & celui de 12, 16 livres; il restoit 69 livres de fil tanné.

On fit commettre au même point de raccourcissement deux pareils quaranteniers, un de six fils & un de douze avec du fil blanc semblable à celui qui avoit été tanné; la piece de six fils se trouva peser 5 livres $\frac{1}{2}$, & celle de douze fils 10 livres $\frac{1}{4}$; ainsi le quarentenier blanc de douze fils pesoit 5 livres $\frac{3}{4}$ moins que celui qui étoit tanné; il pouvoit bien se faire que le fil tanné eût retenu un peu d'humidité qui augmentoit son poids; & le quarantenier de six fils blancs se trouva de 1 livre $\frac{1}{2}$ plus leger que celui qui avoit été tanné.

On fit encore deux quarenteniers, un de six fils, l'autre de douze qui furent gaudronnés suivant l'usage du Port, le quarantenier fait des six fils gaudronnés se trouva peser 10 liv. $\frac{3}{4}$, il étoit donc de 5 livres $\frac{1}{4}$ plus pesant que le cordage blanc, & une livre $\frac{1}{4}$ plus pesant que le cordage tanné.

Le quarantenier à douze fils gaudronnés se trouva peser 20 liv. c'est 9 livres $\frac{3}{4}$ de plus que le blanc, & 4 livres de plus que le tanné.

Il parut à l'examen que le fil tanné sur les tourets n'avoit pas pris une teinture de tan assez forte, ce qu'on attri-

bua à ce qu'on n'avoit pas mis assez de tan, proportionellement à l'eau qu'on avoit employée, ou à ce qu'on n'avoit pas fait bouillir le tan dans l'eau ; on mit donc dans la cuve deux barriques d'eau & une de tan ; lorsque l'eau fut presque bouillante on y mit le tan, on la tint toujours bouillante pendant trois heures, ajoutant de l'eau de temps en temps pour suppléer à celle qui s'évaporoit ; ayant laissé refroidir l'eau au point d'y pouvoir tenir la main, on mit dedans 26 livres $\frac{1}{4}$ de fil blanc qui étoit en écheveaux & arrêté de distance en distance par plusieurs liens ; il resta quatre heures dans le bain chaud ; on retira les écheveaux pour les mettre sécher ; voyant au bout de deux jours qu'ils n'étoient point secs, & craignant qu'ils ne s'échauffassent à l'endroit des liens, on coupa les liens ; mais à mesure que le fil se desséchoit, il se crispoit, se retiroit sur lui-même & formoit des coques ; on prit le parti d'étendre les écheveaux comme on avoit fait les précédents, mais on y éprouva beaucoup de difficultés, les fils se rouloient les uns sur les autres ou sur eux-mêmes, faisant des coques qu'il falloit défaire les unes après les autres, & ce n'étoit pas sans beaucoup fatiguer les fils.

On fit faire avec ces fils, quand ils parurent suffisamment secs, deux quaranteniers de douze fils commis entre le tiers & le quart; chacune de ces pieces qui avoient 40 brasses de longueur pesoient l'une & l'autre 11 livres $\frac{1}{4}$, & il restoit 2 livres du même fil.

Pour tenter toutes les façons de tanner, on prit 24 livres $\frac{3}{4}$ de chanvre de Riga non peigné, & ayant préparé une cuve de tan comme pour la précédente expérience, on mit la filasse dans cette forte teinture de tan, où elle resta depuis dix heures jusqu'au lendemain cinq heures du matin qu'on la mit sécher, ce qui dura plusieurs jours, parce que l'air étoit humide. Quand on la jugea assez seche pour être peignée & filée, elle pesoit 28 livres, c'est trois livres $\frac{1}{4}$ plus que lorsqu'on l'avoit mise dans le tan, reste à savoir si cette augmentation de poids ne vient pas en partie de ce que ce chanvre n'étoit pas aussi parfaitement sec qu'à la premiere pesée.

Ce chanvre s'est peigné aussi aisément que si le fil n'avoit pas été tanné, & il n'en résulta pas un plus grand déchet ;

on le fit filer par les deux mêmes fileurs qu'on avoit employé pour les expériences précédentes; on en fit faire un quarantenier de 12 fils & qui avoit 40 brasses de longueur, il se trouva peser 12 livres $\frac{1}{2}$.

Ces Messieurs me marquérent que cette façon de tanner leur paroissoit préférable aux autres, ils trouvoient seulement qu'après que le chanvre étoit peigné, il n'avoit pas conservé une couleur bien intense; mais on verra par ce que nous dirons de la façon de tanner les filets, telle que la pratiquent les Pêcheurs, qu'il faut retirer le tan de son bain avant que d'y plonger les cordages, & qu'il convient de les faire bouillir dans la tannée.

Comme dans le Port de Brest il n'y avoit point de tannerie pour les filets, on a été obligé de faire plusieurs essais, dans la vue de découvrir quelle seroit la meilleure méthode, & celle qu'on adopteroit par préférence aux autres. Ce travail est utile, mais je rapporterai dans un détail suffisant ce qu'on pratique dans les grandes tanneries qui travaillent pour les Pêcheurs.

Les circonstances du service ayant obligé les Officiers qui exécutoient ces expériences de les abandonner, on ne peut regarder ce que nous rapportons ici que comme le commencement d'un grand travail qui a été malheureusement interrompu trop tôt.

On s'est proposé de connoître la force des cordages tannés, par comparaison à ceux qui étoient gaudronnés, & à ceux qui étant faits du même fil étoient restés blancs.

Nous commencerons par l'examen des cordes qui ont été tannées en fil.

Un bout de quarantenier blanc pesoit . . . 1 liv.

Un bout de quarantenier de même longueur fait d'un pareil nombre de fils pesoit étant tanné . . . 1 liv. $\frac{1}{4}$.

Un bout de quarantenier de même longueur fait d'un pareil nombre de fils, mais gaudronné suivant l'usage du Port, pesoit . . . . 1 liv. $\frac{11}{12}$.

On voit par cette comparaison que le tan augmente le poids des cordages; mais que le gaudron l'augmente beaucoup plus, le tan ayant augmenté le poids du cordage blanc de $\frac{13}{99}$, & le gaudron de $\frac{3}{13}$.

On a éprouvé à la Romaine la force de ces différents cordages,

& ayant retranché du cordage tanné ce que le tan a augmenté de son poids, & du gaudronné pareillement ce que le gaudron a augmenté de son poids, pour n'avoir dans les trois cordages que la quantité du chanvre qui est la seule matiere résistante, nous trouvons que la force du cordage blanc excede celle du gaudronné de . . . . 419 liv.

Et que la force du cordage tanné surpasse celle du cordage gaudronné de . . . . 286 liv.

D'où il suit que le tan n'augmente pas tant le poids des cordages que le gaudron, & qu'il ne les affoiblit pas autant : ce sont deux avantages qui seront confirmés par l'expérience suivante.

Ayant éprouvé la force des quaranteniers tannés sur des tourets, par comparaison à ceux qui étoient restés blancs & à ceux qui avoient été gaudronnés, il s'est trouvé que, déduction faite de l'augmentation du poids occasionné par le tan & par le gaudron, tout d'ailleurs étant égal dans ces trois cordages,

La force du cordage blanc a surpassé celle du tanné de . . 133 l.

Et celle du cordage tanné a surpassé la force du gaudronné de . . . . 182 l.

Ce qui s'accorde avec ce qu'on a apperçu sur les cordes tannées en filasse : cependant nous prévenons qu'on ne doit pas compter sur ces expériences qui n'ont point été conduites aussi soigneusement qu'on se l'étoit proposé, pour les raisons que nous avons rapportées ; ainsi ce que nous disons des cordages tannés doit être regardé plutôt comme une invitation à ceux qui se trouveront à portée de tenter ce qu'on peut retirer d'avantageux de ce moyen, que comme quelque chose de décidé ; & afin de mettre ceux qui voudroient suivre cette recherche aussi loin qu'elle le peut être, en état de le faire, je vais rapporter la méthode qu'on suit pour gaudronner les filets & les cordages, & même les voiles dont se servent les Pêcheurs.

Pratique des Tanneurs des Filets & des Cordes des Pêcheurs.

On sçait qu'on fait le tan avec l'écorce de différents arbres ;

qu'on fait sécher & qu'on réduit en poudre sous des meules verticales ou avec des pilons que l'eau fait mouvoir.

Le meilleur tan est fait avec de l'écorce de jeunes chênes qu'on détache du bois dans le temps de la seve ; & comme il faut que le tan ne soit pas en morceaux trop gros, on le passe par des cribles, afin de remettre ce qui ne passe pas, ou sous la meule ou sous les pilons.

Les Pêcheurs ont soin que leurs filets, leurs cordages, quelquefois même leurs voiles, soient tannés ; & quand ils s'apperçoivent que par le service l'impression du tan est fort affoiblie, ils font repasser leurs ustensiles par le tan.

Les Tanneurs ont ordinairement plusieurs chaudieres de cuivre de différentes grandeurs, pour n'employer que celles qui peuvent être nécessaires pour la quantité de filets, cordes, &c. que l'on veut tanner ; ces chaudieres ont la forme de celles des Brasseurs, elles sont montées sur des fourneaux de maçonnerie, & leur capacité est augmentée par une maçonnerie qui s'éleve plus haut que leurs bords.

Comme il faut pour cette opération beaucoup d'eau, chacun s'en pourvoit, ou en conduisant l'eau de quelque source dans des réservoirs ou par des pompes. Le lieu où l'on établit les chaudieres est voûté & établi en terre, principalement afin d'avoir la facilité de faire écouler l'eau dans les chaudieres.

On met ordinairement pour faire une bonne tannée deux parties & demie d'eau sur une partie de tan en mesure, ou deux barrils & demi d'eau sur un barril de tan ; on met le tan dans la chaudiere, on fait tout de suite couler l'eau dessus, on allume dans le fourneau un feu qui n'est pas fort vif, car il faut quand la chaudiere est grande cinq à six heures pour la faire bouillir ; on brasse le tan avec l'eau ; & quand la chaudiere commence à bouillir on la couvre avec des planches : alors avec un pucheux on tire de la chaudiere, de la tannée qu'on dépose dans des tonnes, jusqu'à ce que la chaudiere soit assez vuide pour ne point craindre qu'elle se renverse par dessus, ce qui arriveroit infailliblement, parce que la tannée monte comme du caffé, on entretient le bouillon pendant 14, 15 ou 18 heures ; & à mesure que la tannée diminue, on répare l'évaporation avec celle qu'on a mis à part dans des tonnes.

Quand les Tanneurs jugent que l'eau a tiré toute la ſubſtance du tan, ils mettent ſur des perches des mannes au-deſſus de grandes tonnes, & avec un filet tendu ſur un chaſſis de fer, ils retirent le plus qu'ils peuvent du marc qu'ils mettent dans les mannes, afin qu'il s'égoutte, & de ne point perdre de tannée.

On met au fond de la chaudiere les cordages neufs & les plus gros; on place ſur le devant quelques planches poſées verticalement pour que les tanneurs ayent la facilité de puiſer de la tannée, & il faut qu'elle ſoit bouillante quand on met dedans les cordages & les filets: on love les cordages & on emplit la chaudiere comble, les entaſſant le plus haut que l'on peut, & le tanneur puiſe continuellement la tannée avec un pucheux, & il en arroſe les marchandiſes, juſqu'à ce que toute la tannée ſoit bue par les cordes & filets; quand on ne tanne que des cordes on ne retire point le marc, on jette les filets dans la tannée bouillante, & on les y laiſſe deux heures, puis on les retire avec un croc, & on y en met d'autres tant qu'il reſte de la tannée.

Quand on a retiré les cordes ou les filets on les étend à l'air pour les faire ſécher; mais il faut que le temps ſoit beau & doux, car la pluie affoiblit l'effet du tan, & la gelée endommage beaucoup les marchandiſes qui ſont mouillées; mais on peut lorſque le temps eſt à la pluie, les conſerver en tas à couvert pendant plus de quinze jours, ſans craindre qu'ils ſe gâtent.

Je crois qu'en voilà aſſez pour mettre ceux qui voudroient éprouver l'effet du tan, en état de bien tanner leurs cordages, & je crois qu'ils doivent renoncer de les tanner en fil, qu'ils peuvent ſe contenter de les tanner en corde ou tout au plus en chanvre, ayant des perches pour le mettre ſécher, aſſez ſemblables à celles dont ſont uſage ceux qui dégraiſſent les laines.

CHAPITRE

CHAPITRE VIII.

Sur la force des Cordes gaudronnées d'une même longueur ,mais de différentes grosseurs & de différents poids.

L'OBJET de ce Chapitre ne regarde point comme le reste de l'ouvrage la perfection de la fabrique des cordages, nous n'y rapporterons que des faits qui peuvent être utiles dans la pratique ; car nous étant trouvés plusieurs fois dans le cas de faire usage des cordes pour vaincre des résistances, nous nous sommes apperçus combien il seroit utile de connoître, ne fut-ce qu'à peu près, quelle est la force des cordes de différentes grosseurs, pour n'en point employer de beaucoup trop grosses dont il résulteroit des inconvénients ; 1°. l'augmentation inutile de dépense ; 2°. de fatiguer plus qu'il ne convient les hommes employés au travail par des efforts qui seroient en pure perte ; car il est certain qu'il faut beaucoup plus de force pour manœuvrer un gros cordage qu'un menu ; la force qu'on est obligé d'employer pour plier & faire courir dans les poulies mouflées ou non mouflées un gros cordage , ne sert en aucune façon à vaincre la résistance sur laquelle on doit agir.

On trouvera à la fin de la premiere Partie les épreuves que nous avons fait dans cette vue sur les cordages blancs, & nous invitons à consulter ce qui est dit dans cette premiere partie, ne croyant pas devoir répéter dans cellè-ci quantité de réflexions qui ont autant de rapport aux cordages noirs qu'à ceux qui sont en blanc.

Nous nous bornerons à faire remarquer que notre intention dans les expériences que nous allons rapporter se réduisant à connoître à peu près la force des cordages ordinaires de différentes grosseurs dont on se sert pour les usages auxquels on a coutume d'employer les cordes ; nous avons cru devoir

employer pour nos Expériences les cordes qu'on fabrique communément dans la Marine, désignant seulement l'espece de chanvre & de brin qu'on aura choisi.

Ces Expériences ont été faites en Septembre 1751, & chaque bout de cordage qu'on a fait rompre avoit 3 brasses de longueur.

Premiere Expérience. Deux bouts d'une aussiere de premier brin de chanvre de Bourgogne filé en 1750.

La longueur de la piece étoit de 25 brasses 3 pieds 6 pouces.
Sa grosseur de 2 pouces 3 lignes.
Le nombre des fils, 21.
La longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Le raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Le raccourcissement au commettage, 3 brasses 3 pieds.
Le poids du quarré avec sa charge, 240 livres.
Le poids moyen de chaque bout, 3 livres 2 onces.
Force de ces deux bouts, 4100 livres.
Force moyenne de chaque bout, 2050 livres.

Seconde Expérience. Deux bouts d'une autre aussiere de même chanvre premier brin de Bourgogne, mais filé en 1751.

Longueur de la piece, 25 brasses 2 pieds 6 pouces.
Grosseur de ces aussieres, 2 pouces 3 lignes.
Nombre des fils, 30.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 3 brasses 4 pieds.
Poids du quarré & de sa charge, 240 livres.
Poids moyen de chaque bout 3 livres 2 onces.
Poids qui a fait rompre les deux bouts, 4840 livres.
Force moyenne de chaque bout, 2420 livres.
Plus fort que le précédent de 370 livres, ce qui peut venir de ce que le fil étoit nouvellement travaillé

Troisieme Expérience. Deux bouts d'une autre aussiere, mais faite du second brin du même chanvre de Bourgogne filé en 1750

Longueur de l'aussiere 25 brasses 3 pieds 6 pouces.

Grosseur des aussieres 2 pouces 6 lignes.
Nombre des fils, 18.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 3 brasses 3 pieds.
Poids du quarré & de sa charge 195 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres 10 onces.
Force des deux bouts 2775 livres.
Force moyenne de chaque bout 1387 livres $\frac{1}{2}$.

Quatrieme Expérience. Deux bouts d'une aussiere de second brin de Bourgogne.
Longueur de l'aussiere, 23 brasses 3 pieds.
Grosseur de l'aussiere, 2 pouces 6 lignes.
Nombre des fils, 18.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 5 brasses 3 pieds 6 pouces.
Poids du quarré & de sa charge, 195 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres 12 onces.
Force des deux bouts, 270 livres.
Force moyenne de chaque bout, 1350 livres.

Cinquieme Expérience. Deux bouts d'une autre aussiere de même chanvre second brin de Bourgogne.
Longueur de l'aussiere, 26 brasses 1 pied.
Grosseur de cette aussiere, 2 pouces 3 lignes.
Nombre des fils, 15.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 4 brasses 6 lignes.
Poids du quarré & de sa charge, 195 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres.
Force des deux bouts, 2500 livres.
Force moyenne de chaque bout, 1250 livres.
Les fils pour ces trois dernieres Expériences ont été filés en 1750.

Sixieme Expérience. Deux bouts d'aussiere faits avec un second brin d'ancien chanvre de Bourgogne, & filé en Août 1757.

La longueur des aussieres étoit de 24 brasses 3 pieds 8 pouces.
Leur grosseur, 2 pouces 4 lignes.
Le nombre des fils, 24.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 4 brasses 2 pieds 10 pouces.
Poids du quarré & de sa charge, 195 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres 11 onces $\frac{1}{6}$.
Force des deux cordages, 4080 livres.
Force moyenne de chacun, 2040 livres.

Septieme Expérience. Deux bouts d'une autre aussiere de second brin de chanvre de Bourgogne filé en Août 1751.

Longueur de l'aussiere, 25 brasses.
Sa grosseur, 2 pouces 2 lignes.
Le nombre des fils, 24.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 4 brasses 1 pieds 6 pouces.
Poids du quarré & de sa charge, 195 livres.
Poids moyen d'un des bouts, 3 livres 1 once $\frac{2}{6}$.
Force des deux cordages, 3300 livres.
Force moyenne d'un des deux cordages, 1650 livres.

Huitieme Expérience. Deux bouts de cordages d'une autre aussiere faite de troisieme brin de Bourgogne filé en Août 1751.

Longueur de l'aussiere, 24 brasses 3 pieds 6 pouces.
Sa grosseur, 2 pouces 3 lignes.
Le nombre des fils, 24.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 4 brasses 3 pieds.
Poids du quarré & de sa charge, 195 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres 4 onces.

Force des deux cordages, 3200 livres.
Force moyenne de chaque bout, 1600 livres.

Neuvieme Expérience. Deux bouts d'une autre aussiere de troisieme brin de chanvre de Bourgogne filé en Août 1751.
Longueur de l'aussiere, 24 brasses 3 pieds 9 pouces.
Sa grosseur, 2 pouces 4 lignes.
Nombre des fils, 24.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 4 brasses 2 pieds 10 pouces.
Poids du quarré & de sa charge, 195 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres 8 onces $\frac{1}{6}$.
Force des deux cordages, 3225 livres.
Force moyenne de chaque bout, 1612 livres $\frac{1}{2}$.

Dixieme Expérience. Deux bouts d'une aussiere de premier brin de chanvre d'Ukraine filé en 1750.
Longueur de l'aussiere, 24 brasses 1 pied 6 pouces.
Sa grosseur, 2 pouces 5 lignes.
Nombre des fils, 24.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 5 brasses 1 pied.
Poids du quarré & de sa charge, 240 livres.
Poids moyen d'un des bouts de cordage, 3 brasses 8 pieds $\frac{4}{6}$.
Force des deux cordages, 4400 livres.
Force moyenne de chaque cordage, 2200 livres.

Onzieme Expérience. Deux bouts d'une aussiere de premier brin, chanvre d'Ukraine filé en Juillet 1751.
Longueur de l'aussiere, 25 brasses 1 pied.
Sa grosseur, 2 pouces 3 lignes.
Nombre des fils, 30.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 4 brasses 6 lignes.

Poids du quarré & de sa charge, 240 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 brasses 5 pieds $\frac{5}{6}$.
Force des deux cordages, 4500 livres.
Force moyenne d'un des cordages, 2250 livres.

Douzieme Expérience. Trois bouts d'une aussiere de premier brin de chanvre d'Ukraine filé en Août 1751.

Longueur de l'aussiere, 24 brasses 1 pied 6 lignes.
Sa grosseur, 2 pouces 5 lignes.
Nombre des fils, 36.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 5 brasses 1 pied.
Poids du quarré & de sa charge, 240 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres 10 onces.
Force des trois bouts, 7550 livres.
Force moyenne d'un des bouts, 2516 livres $\frac{2}{3}$.

Treizieme Expérience. Deux bouts d'une aussiere de second brin de chanvre d'Ukraine filé en Août 1751.

Longueur de l'aussiere, 24 brasses 3 pieds 8 pouces.
Sa grosseur, 2 pouces 5 lignes.
Nombre des fils, 33.
Longueur de l'ourdissure, 36 brasses.
Raccourcissement des tourons, 6 brasses 3 pieds 6 pouces.
Raccourcissement au commettage, 4 brasses 2 pieds 10 pouces.
Poids du quarré & de sa charge, 195 livres.
Poids moyen d'un des bouts, 3 livres 6 onces $\frac{4}{6}$.
Force des deux bouts, 4300 livres.
Force moyenne d'un des bouts, 2150 livres.

Quatorzieme Expérience. Deux bouts d'une aussiere faite de second brin un peu court de chanvre d'Ukraine filé en Août 1751.

Longueur de l'aussiere, 24 brasses 3 pieds 8 pouces,
Sa grosseur, 2 pouces 4 lignes.
Nombre des fils, 30,

Longueur de l'ourdiffure, 36 braffes.
Raccourciffement des tourons, 6 braffes 3 pieds 6 pouces.
Raccourciffement au commettage, 4 braffes 2 pieds 10 pouces.
Poids du quarré & de fa charge, 195 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres 6 onces.
Force des deux bouts, 3600 livres.
Force moyenne de chaque bout, 1800 livres.

Quinzieme Expérience. Deux bouts d'une auffiere de troifieme brin de chanvre d'Ukraine filé en Août 1751.
Longueur de l'auffiere, 24 braffes 3 pieds 8 pouces.
Sa groffeur, 2 pouces 5 lignes.
Nombre des fils, 30.
Longueur de l'ourdiffure, 36 braffes.
Raccourciffement des tourons, 6 braffes 3 pieds 6 pouces.
Raccourciffement au commettage, 4 braffes 2 pieds 10 pouces.
Poids du quarré & de fa charge, 195 livres.
Poids moyen d'un des bouts, 3 livres 4 onces $\frac{4}{5}$.
Force des deux bouts, 3275 livres.
Force moyenne d'un des bouts, 1637 livres $\frac{1}{2}$.

Seizieme Expérience. Deux bouts d'une auffiere faite d'un troifieme brin court de chanvre d'Ukraine filé en Août 1751.
Longueur de l'auffiere, 24 braffes 3 pieds 6 pouces.
Sa groffeur, 2 pouces 4 lignes.
Nombre des fils, 30.
Longueur de l'ourdiffure, 36 braffes.
Raccourciffement des tourons, 6 braffes 3 pieds 6 pouces.
Raccourciffement au commettage, 4 braffes 3 pieds.
Poids du quarré & de fa charge, 195 livres.
Poids moyen de chaque bout, 3 livres 8 onces.
Force des deux bouts, 3100 livres.
Force moyenne de chaque bout, 1550 livres.

Remarques fur ces Expériences.

On pourra combiner ces différentes Epreuves & en tirer

les conséquences qu'on jugera convenables ; mais, je le répéte ; il faut auparavant consulter ce que nous avons dit des cordages blancs de différentes grosseurs au dernier Chapitre de la premiere Partie ; car il ne nous a pas paru possible d'établir d'après ces expériences une échelle qui pût nous mettre en état de conclure la force des cordages de toute sorte de grosseurs.

RÉCAPITULATION de toutes les recherches que nous avons faites sur la fabrique des Cordages, & d'abord des Cordages blancs.

NOUS avons divisé l'Art de la Corderie en deux parties : la premiere qui a été imprimée pour la premiere fois en 1747, regarde uniquement les cordages blancs ; dans la seconde que nous y ajoutons présentement, il s'agit des Cordages que l'on charge de gaudron dans la vue de prolonger leur durée.

La premiere Partie, qui contient véritablement l'Art de la Corderie, contient treize Chapitres.

Dans le premier, après être convenu que l'on peut faire des cordes avec différentes substances végétales ou animales, nous disons pourquoi en Europe on ne fait les cordes qu'avec les filamens du chanvre, plante annuelle qui se multiplie par des semences qu'on a nommées le chenevi. Après en avoir donné une description abrégée, nous disons quelque chose de la germination, & nous disons que la seule partie utile de cette plante est son écorce ; & après avoir dit quelque chose de la fécondation des plantes, nous établissons qu'on a très-bien fait de distinguer les pieds de chanvre en individu mâle & en individu femelle ; mais nous faisons remarquer que mal à propos on a appellé *mâle* celui qui porte les semences, & *femelle*, celui qui portent la poussiere fécondante ; mais en faisant le petit changement que nous desirons, tout rentrera dans l'ordre naturel. Nous avons jugé à propos de ne traiter cette question que fort en abregé ; ceux qui desireront de plus amples éclaircissements les trouveront dans notre Physique des Arbres.

Quoique les Cordiers ne soient pas chargés de la culture du chanvre,

chanvre, nous avons cru devoir les en instruire, afin d'étendre leurs connoissances sur les matieres qu'ils doivent employer : ainsi nous avons traité dans le second Chapitre de la culture du chanvre, la température de l'air qui lui convient le mieux, fait connoître quelle nature de terre lui est propre, les engrais qui le font réussir, les labours qu'on doit donner à la terre, comment & en quel temps il faut semer le chenevi, l'entretien de la cheneviere jusqu'à la récolte d'abord du chanvre stérile que nous appellons le mâle, & de celui qui porte la semence que nous nommons le femelle ; ensuite la façon de retirer le chenevi, celle de rouir les deux especes de chanvre, de le hâler, & de le tiller ou de le broyer.

Toutes ces choses qui pourront paroître étrangeres à l'Art du Cordier le mettront en état d'appercevoir avec plus de certitude les défauts du chanvre qu'il aura à employer.

Le Cordier ne peut faire de bon ouvrage qu'avec de bonnes matieres; la connoissance de la qualité des chanvres est abondamment traitée dans le troisieme Chapitre ; ainsi on peut dire qu'il roule sur des objets que le Cordier doit absolument savoir. Il faut prendre garde que les balles ne soient fourrées de corps étrangers ou de mauvais chanvre ; il doit savoir les avantages & les inconvénients des chanvres tillés ou broyés, examiner la longueur des queues de chanvre, si leur grosseur diminue uniformément, & si les brins sont d'une longueur suffisante, s'il est bien net de chenevottes, s'il y a autant de chanvre mâle que de femelle ; la couleur & l'odeur lui indiqueront si le chanvre ne s'est point échauffé dans les balles, s'il n'a point été trop roui, s'il n'est pas trop vieux ; mais il faut qu'il soit convaincu qu'un chanvre doux au toucher & flexible, est préférable à un chanvre dur & ligneux : au reste, rien n'est plus sûr que d'en faire l'épreuve, & ces épreuves sont de deux sortes; les unes peuvent apprendre si le chanvre produira beaucoup de déchet, & les autres, quelle sera sa force lorsqu'il sera employé en cordages. Les chanvres une fois reçus sont remis au Cordier; c'est à lui à le faire arranger dans les magasins, & les meilleurs sont ceux qui sont frais & secs.

Le chanvre, tel qu'il est livré par les marchands, n'est pas

en état d'être filé. Il faut diviser les fibres qui le composent, sur-tout s'il a été tillé; & si le chanvre a été broyé, il le faut débarrasser des petits fragments de chenevottes dont il reste chargé. On emploie pour cela différents moyens; les uns le pilent avec des maillets, d'autres le frottent sur des planches dont la superficie est relevée en pointe de diamant, d'autres le frappent avec une espece de sabre de bois sur un bout de planche qui est assujéti verticalement, c'est ce qu'on nomme *Espader*. Chacune de ces méthodes a des avantages qui lui sont particuliers, & qui conviennent mieux à une espece de chanvre qu'à une autre; mais la pratique d'espader est celle qu'on pratique plus ordinairement, parce qu'elle occasionne moins de déchet & qu'elle est la plus expéditive; il en est traité expressément dans le quatrieme Chapitre.

Les préparations dont nous venons de parler ne sont pas suffisantes, il faut qu'il soit encore plus affiné, plus nétoyé de ses chenevottes; il faut démêler & séparer les brins suivant leur longueur; les plus longs forment ce qu'on appelle le premier brin; ceux qui sont plus courts, le second, & le reste forme les étoupes. Tout ce qui regarde le peignage est traité dans le cinquieme Chapitre; on y a prouvé que le chanvre le plus affiné est celui qui fait les cordes les plus fortes; mais que comme il ne faut pas trop augmenter la consommation du chanvre, le point milieu qu'il faut observer est d'affiner le chanvre tant qu'on gagne plus sur la force qu'on ne perd sur le déchet; passé ce terme il faut s'arrêter.

Voilà le chanvre affiné au degré qu'il convient; il s'agit ensuite de le convertir en fil, & cet article est très-important pour faire de bonnes cordes, comme on le verra en parcourant le sixieme Chapitre: mais pour nous renfermer à ce qui est de plus important, il faut convenir qu'il s'agit en formant un fil de réunir des filaments qui n'ont qu'une petite longueur, pour en former des fils fort longs; cette réunion se fait au moyen du tortillement par lequel toutes les fibrilles de chanvre rampoient plutôt que de se séparer: il suit de-là que les fils ont besoin d'être tortillés; mais comme il sera prouvé que ces filaments acquierent par le tortillement une tension qui les affoi-

blit beaucoup, il est très-important de ne tordre les fils qu'autant qu'il le faut pour que les filaments rompent plutôt que de couler les uns entre les autres, & communément on les tord trop; & comme le chanvre qu'on nomme le premier brin est plus long que le second brin ou que l'étoupe, on doit moins tordre le premier brin que le second, parce qu'étant plus long & plus souple, les filaments s'engrénent mieux les uns dans les autres.

Encore une condition très-importante pour faire de bon fil est que tous les filaments fassent force en même temps; c'est ce qui n'arrive pas aux fils qui ont des méches, je m'explique: il y a des fileurs qui ayant une portion des filaments qui doivent faire un fil prolongés droit de leur corps au fil qu'ils font actuellement, prennent à leur ceinture une pincée de chanvre, qui, se joignant aux filaments qui sont droits, s'entortillent autour; si on détord ce fil, les derniers filaments forment une bourre autour de ceux qui sont droits. On conçoit aisément que quand on charge un tel fil, les filaments de l'axe qui sont droits supportent d'abord toute la charge, & les filaments qui sont roulés sur les premiers ne font force qu'après leur rupture; d'où il suit qu'un fil ainsi fabriqué n'a que la moitié ou les deux tiers de la force qu'il auroit si tous les filaments ayant été étendus comme un ruban dans la main du fileur eussent fait une révolution pareille.

Quand on a fait une provision de fil, il faut les réunir en les roulant les uns sur les autres, ou en termes de l'art, les commettre pour en faire des cordes. Il ne s'agit dans le septieme Chapitre que des menues cordes qu'on nomme du bitord, du lusin, du merlin, des lignes de loc, à tambour, &c. mais ces menus cordages nous suffisent pour faire concevoir comment les fils, en faisant effort pour se détordre, se roulent cependant les uns sur les autres de façon à ne pouvoir être séparés que très-difficilement: nous prouvons encore que deux cordes de même grosseur, celle qui est formée de trois ou de quatre fils est plus forte que celle qui ne le seroit que de deux.

L'attelier des commetteurs exige tant de détails, que nous avons été obligés d'y employer plusieurs Chapitres: dans

le huitieme, il s'agit des gros cordages; mais des plus simples que l'on fasse, ce sont les aussieres à trois tourons. On nomme tourons des faisceaux de fils qu'on réunit en assez grande quantité pour en faire des cordages de la grosseur qu'on desire. On étend donc des fils en faisceaux, & ces faisceaux se nomment tourons; on tord ces faisceaux avec des manivelles qu'on place aux deux extrémités des tourons, & quand ils ont acquis assez d'élasticité, on les commet les uns avec les autres, comme si ce n'étoit que trois fils; ce sont ces cordages commis une fois qu'on nomme des aussieres; quand on commet ensemble plusieurs aussieres, les tourons prennent le nom de cordes, & la corde qu'on en fait se nomme grelin: nous en parlerons dans la suite.

Pour bien ourdir une corde, il faut étendre un nombre suffisant de fils, afin que quand la corde sera commise elle ait la grosseur qu'elle doit avoir: pour cela les Cordiers rassemblent le nombre de fils qu'ils jugent convenables, ils les serrent le plus exactement qu'ils peuvent les uns contre les autres, & ils en mesurent la grosseur avec une bande de parchemin qui est divisée par pouces & lignes: il est vrai que par le commettage les fils se rapprocheront tout autrement les uns des autres, & par cette raison, la corde devroit devenir plus menue; mais aussi le tortillement raccourcit les fils, & la corde acquiert en grosseur à peu près ce qu'elle perd en longueur, mais un peu d'habitude supplée au défaut d'exactitude de cette méthode.

Ensuite le Cordier sachant combien il doit entrer de fils dans sa corde, s'il se propose de faire une aussiere à trois tourons, il divise le nombre de ses fils par trois, & chaque quantité indique ce qui doit composer chaque touron.

Il faut en étendant les fils faire en sorte qu'ils soient tous également tendus, pour qu'ils fassent force tous à la fois, autant qu'il est possible; je dis autant qu'il est possible, parce que j'ai démontré qu'on ne peut pas atteindre à une tension régulièrement égale.

Nous avons déja dit que quand les tourons sont ourdis, il faut les tordre sur eux-mêmes; mais la quantité de ce tortillement n'est pas une chose indifférente, il ne faut les tordre qu'au point nécessaire pour qu'ils restent réunis quand la

corde sera commise ; tout le tortillement qu'on met de plus ne sert qu'à affoiblir la corde, & on peut l'affoiblir par le tortillement au point qu'elle rompe sous des poids très-foibles.

L'usage le plus ordinaire des Cordiers est de faire ensorte que la corde commise n'ait que le tiers de la longueur qu'avoient les fils avant que de tordre les tourons. Quelques-uns croyoient faire des merveilles en les raccourcissant davantage, & ils faisoient de bien mauvais cordages; car nous avons prouvé que le raccourcissement du tiers étoit trop considérable, & qu'il faut faire ensorte qu'il ne soit qu'entre le tiers & le quart. Nous avons résolu dans ce huitieme Chapitre bien des problêmes qui sont intéressants pour perfectionner la fabrique des cordages.

On peut au lieu de diviser les fils qui doivent faire une corde en trois faisceaux ou tourons, les diviser en quatre ou en plus grand nombre, on fait alors des cordes à quatre, à cinq ou à six tourons; & dans le neuvieme Chapitre où nous parlons de ces sortes de cordages, nous prouvons par quantité d'expériences & par des raisonnements méchaniques qu'ils sont plus forts; cependant pour la pratique nous ne conseillons pas de faire des aussieres à plus de quatre tourons; la fabrication des autres en seroit trop difficile.

Il s'agit dans le dixieme Chapitre des cordages comparés ou deux fois commis que nous avons déja dit qu'on nommoit des grelins; ils se font en commettant ensemble plusieurs aussieres que l'on nomme cordons, comme on commet plusieurs tourons pour faire une aussiere; il suit de-là que pour faire un bon grelin, il faut avoir commencé par avoir fait de bonnes aussieres; mais comme il est nécessaire de tordre les aussieres ou les cordons pour les commettre en grelins, les grelins seroient trop tortillés si on avoit fait les aussieres comme si elles eussent dû rester en aussieres; en un mot, il faut tellement répartir le tortillement des tourons de leur commettage, celui des cordons & de leur commettage, que le grelin étant fait soit commis entr le tiers & le quart. Un des principaux avantages des grelins est d'être formé de beaucoup de tourons qui sont d'autant plus menus qu'ils sont en plus grand nombre : pour augmenter cet avantage nous avons fait faire des grelins commis trois fois,

ou qui étoient formés de petits grelins; ces cordages que nous avons nommé des archigrelins, étoient tous forts quand ils étoient sans défauts; mais ils sont si composés & si difficiles à bien faire, que nous ne croyons pas qu'on en doive faire usage.

Le onzieme Chapitre traite encore du commettage des cordages en queue de rat, des cordages refaits, &c. & roule sur des points moins importants que les précédents.

Voilà un travail considérable & un très-grand nombre d'expériences qui prouvent qu'on peut par la seule fabrication des cordages, en employant les mêmes chanvres, & sans augmenter la main d'œuvre, rendre les cordages beaucoup plus forts qu'ils ne sont en suivant la routine des Cordiers, & que sans occasionner le moindre embarras, on peut rendre les manœuvres plus legeres, plus maniables, plus roulantes dans les poulies, tous avantages très-grands pour la Marine; cependant au lieu de profiter de notre travail, on s'est efforcé de faire des objections auxquelles nous avons répondu à la page 363 de la premiere Partie; mais rien n'étoit plus propre à détruire les idées désavantageuses que quelques personnes avoient pu prendre de nos cordages, que de les éprouver à la mer dans des campagnes faites dans les pays chauds, & dans d'autres qu'on faisoit dans les pays froids; elles ont été exécutées, & les rapports que les Capitaines en ont fait au Ministre ont tous été à l'avantage de nos cordages, comme on le peut voir dans le douzieme Chapitre.

Je n'en ajouterai qu'une seule qui a été faite par M. de la Touche: toute la garniture d'une Frégate qu'il commandoit étoit faite avec des cordages commis au quart; il fit une très-longue campagne d'Amérique; & comme il approchoit des terres, son maître lui proposa de réformer les manœuvres faites suivant nos principes, parce qu'elles étoient, disoit-il, pluchées & étripées. Je le sçai, dit M. de la Touche, elles ont une mauvaise mine; mais je sçai qu'elles sont très-bonnes. Sa campagne fut très-longue, & toutes ses manœvres tinrent bon. A l'atterrage en France, le maître réitéra ses instances pour prendre le rechange; M. de la Touche lui dit qu'il ne vouloit pas qu'on changeât une manœuvre qu'elle ne fut rompue; mais

comme il ne vouloit rien risquer, il fit passer plusieurs manœuvres qu'il tint lâches, pour qu'elles ne servissent que dans le cas où les autres viendroient à rompre, & il rentra dans le Port sans avoir rompu une seule de nos manœuvres; &, grace à M. de la Touche, l'expérience fut complette. Peu d'Officiers en voyant l'état de ces manœuvres, qui, comme nous l'avons dit, ont par essence mauvaise mine, auroient résisté aussi constamment aux représentations du maître d'équipage.

Le treizieme Chapitre est uniquement destiné à faire le détail des manœuvres que nous avons employées pour éprouver la force de nos cordages, & les précautions que nous avons prises pour rendre nos expériences exactes.

Comme elles ont été les mêmes pour les cordages gaudronnés que pour ceux qui ne l'étoient pas, nous nous sommes cru dispensés de les rappeller dans cette seconde Partie.

C'est encore dans ce Chapitre que nous avons recherché quelle est l'augmentation de force des cordages, relativement à leur poids & au nombre de fils qu'on avoit employé pour les faire. On a vu dans le Chapitre huitieme de la seconde Partie que nous avons étendu cette recherche sur les cordages gaudronnés.

Par le résultat des forces moyennes de ces cordes de différentes grosseurs, ayant mis à l'écart quelques expériences dont les résultats s'écartent beaucoup des autres, on en trouve quatre faites le 3 Août 1745, & cinq autres en répétition des quatre premieres faites le 14 du même mois, dont les résultats se confirment mutuellement & s'accordent à démontrer que la force des cordages augmente dans une plus grande raison que celle de l'augmentation des fils; & cette augmentation de force est à peu près supérieure d'un quinzieme à l'augmentation de force produite par le nombre des fils.

Pendant le cours de toutes ces expériences il nous vint dans l'idée d'éprouver si la force des bouts d'une corde rompue seroit beaucoup affoiblie par l'effort qu'elle auroit souffert en premier lieu, & l'expérience nous a fait connoître que les bouts d'une corde qui avoit été rompue se sont trouvés plus forts d'environ un sixieme que n'avoit été la corde qui avoit

fourni ces bouts : il ne faut pas croire que ce soit la premiere tension que ce cordage a soufferr qui ait augmenté la force des bouts ; mais il est sensible que la corde entiere ayant rompu à l'endroit le plus foible, le reste doit être plus fort. On peut donc conclure de cette expérience qu'un cordage qui a été rompu par un grand effort, sera capable d'en supporter un encore plus grand, lorsque les bouts seront réunis par une bonne épissure.

Nous nous tiendrons fort abrégés dans la récapitulation de la seconde Partie qui regarde les Cordages noirs, parce qu'on trouvera l'exposé assez détaillé de ce qui y est contenu dans le Discours Préliminaire qui lui sert d'introduction.

Cette Partie est divisée en neuf Chapitres : on rapporte dans le premier les différentes méthodes qu'on suit dans les Ports pour gaudronner les cordages. Dans le second, on rapporte sommairement ce que c'est que cette substance résineuse qu'on nomme gaudron. Dans le troisieme Chapitre il s'agit de connoître si le gaudron affoiblit les Cordages & s'il contribue à leur conservation dans les magasins. Les expériences s'accordent en général à prouver que les Cordages gaudronnés perdent plus de leur force que ceux qui restent blancs.

Le dommage que le gaudron fait au chanvre est encore prouvé d'une autre façon dans le quatrieme Chapitre, où l'on voit que les Cordages blancs ont résisté plus long-temps à un travail continuel que les Cordages gaudronnés.

Dans le Chapitre cinquieme on s'est proposé de connoître si les Cordages gaudronnés durent plus long-temps que les blancs lorsqu'ils sont dans le cas d'être fréquemment plongés dans l'eau, & il paroît que dans cette circonstance les cordages noirs ont duré plus long-temps que les blancs

On voit dans le sixieme Chapitre que le Gaudron est préférable à l'Huile, au Suif ou aux autres substances grasses qu'on voudroit y substituer, & que les Cordages de nerf sont moins forts que ceux de bon chanvre.

Dans le septieme Chapitre nous avons donné la façon de gaudronner les Cordages pour les mettre en état de résister plus long-temps aux impressions de l'eau ; & nous invitons à faire sur

ſur ce point de nouvelles épreuves, n'ayant pas été à portée de ſuivre ces expériences avec tout le ſoin qu'elles méritent.

Dans le huitieme Chapitre il s'agit de la comparaiſon de la force des Cordages de différentes groſſeurs ; nous en avons parlé à la fin de la récapitulation de la premiere Partie.

Enfin nous allons terminer cette ſeconde Partie par la maniere de faire les Méches pour le ſervice de la groſſe Artillerie, ce qui fait le neuvieme & dernier Chapitre de tout l'Ouvrage.

CHAPITRE IX.

Maniere de faire les Méches pour le ſervice de la groſſe Artillerie.

QUOIQUE nous ne nous ſoyons propoſés dans cet Ouvrage de traiter de l'Art de la Corderie que relativement aux manœuvres des Vaiſſeaux, nous penſons cependant que nous pourrons terminer ce traité par dire un mot de ce qui regarde les Méches, qui ſont en général de vraies cordes faites par les Cordiers, mais avec des précautions particulieres qu'il faut détailler.

Lorſque les troupes ſe ſervoient de mouſquets, il ſe faiſoit une conſommation fort conſidérable de méches tant à la guerre que dans la paix, parce qu'on étoit obligé d'en tenir continuellement d'allumées dans tous les Corps-de-garde ; mais cette conſommation eſt beaucoup diminuée depuis qu'on ne s'en ſert plus que pour la groſſe Artillerie.

On peut faire de bonnes méches avec de l'étoupe de chanvre ou de lin ; mais celles qui ſont faites avec l'étoupe de lin ont un une ſupériorité aſſez conſidérable ſur les autres. On ſçait que l'étoupe eſt ce qui reſte dans les peignes lorſqu'on a retiré du chanvre ou du lin les filaments les plus longs & les plus fins ; car il ne s'agit pas ici des étoupes les plus groſſieres qui tombent ſur le plancher lorſqu'on broie ou qu'on eſpade le chan-

vre ou le lin. Je ſai que des fourniſſeurs qui font des entrepriſes ramaſſent les plus groſſes étoupes qui ne ſont que des chenevottes, & qu'ils oſent prétendre que ces chenevottes ſont plus propres à faire des méches que la filaſſe épurée : j'eſſaierai d'éclaircir cette queſtion ; mais en attendant, je poſe comme principe que les groſſes chenevottes ſont contraires à la bonne qualité des méches.

Les préparations qu'on donne aux étoupes ſe réduiſent à les piler avec des maillets pour rompre les chenevottes, & enſuite les battre avec des baguettes ſur des claies, comme on fait la laine : cette opération eſt pour en ôter la pouſſiere & une partie des chenevottes ; je dis *une partie*, car les petites parcelles de chenevottes qui reſtent adhérentes aux filaments de l'étoupe ne ſont point contraires à la bonté des méches ; mais il ne faut point admettre de groſſes chenevottes dans les méches, elles formeroient des chambres, qui facilitant la communication du feu, ſeroient cauſe qu'elles brûleroient trop vîte, ou plus promptement dans une partie que dans une autre.

L'avantage qu'on trouve à ſe ſervir d'étoupes de lin ne ſe réduit pas à ce que les filaments en ſont plus fins, mais de plus, les chenevottes qui reſtent adhérentes aux filaments du lin étant en petites parcelles fort minces, elles n'empêchent pas qu'on ne file les étoupes aſſez réguliérement, & ces petites chenevottes contribuent plus qu'elles ne nuiſent à l'entretien du feu & à la formation du charbon. Quoi qu'il en ſoit, on peut au moyen des préparations que nous avons indiquées, faire de bonnes méches avec la filaſſe de chanvre, & le maître Cordier de Toulon en a fait de fort bonnes avec du troiſieme brin de chanvre du Nord. Cependant M. de Vimont, Directeur de l'Artillerie à Douai m'a mandé que dans les épreuves qu'il a fait faire devant lui, les méches faites avec le lin étoient bien ſupérieures à celles qui étoient faites avec du chanvre ; mais peut-être qu'il n'eſt pas de chanvre auſſi doux que ceux que le maître Cordier de Toulon emploie.

Quand les étoupes ont été pilées & battues ſur une claie, on les ramaſſe par poignées pour les peigner, afin d'ôter en-

core une partie des chenevottes, ainsi que les filaments qui sont bouchonnés, & former des poignées que les Cordiers puissent mettre dans leur tablier, & filer assez réguliérement : dans les grands Ports, où l'on ne fait usage que du premier & du second brin, on retire un troisieme brin qui est assez fin & net de grosses chenevottes ; on en fait de très-bonnes méches.

Les Cordiers se servent pour filer leurs étoupes des mêmes rouets qu'ils employent pour le fil de carret ; mais ils font des fils gros comme le petit doigt, & ils ont soin qu'ils soient peu tortillés. La grosseur des fils est une condition peu importante ; car quoique la plûpart des méches soient faites de trois fils, & que ce nombre de fils paroisse préférable, j'en ai vu qui l'étoient de six, & anciennement on en faisoit avec deux fils.

La grosseur des méches n'est pas toujours la même ; M. Lamy de Chatel, Directeur de l'Artillerie à Auxonne m'en a envoyé qui étoient très-bien faites & qui n'avoient que douze lignes de circonférence ; j'en ai vu qui avoient dix-huit lignes, & d'autres qui portoient quarante lignes ; cependant les méches trop fines n'ont pas assez de soutien, & leur charbon court risque d'être emporté par le vent de la lumiere du canon ; celles qui sont trop grosses occasionnent une trop grande consommation de matiere ; la grosseur la plus ordinaire est de vingt à trente lignes de circonférence. Quoique les Canonniers se servent très-bien de méches plus fines, il paroit qu'ils donnent la préférence à celles de cette grosseur. Partant de-là & de l'usage où l'on est de former les méches de trois fils, il faut que les Cordiers donnent une grosseur à leurs fils, telle que trois étant réunis forment une méche d'une grosseur convenable : en ce cas chaque fil doit avoir douze à quinze lignes de circonférence pour faire une méche de vingt à trente lignes.

Comme on tord très-peu ces fils qui sont fort gros & formés d'étoupes très-courtes, il y a des Cordiers qui recouvrent légérement leurs fils avec du troisieme brin bien affiné ; mais cet usage est réservé pour les Cordiers qui travaillent à l'entreprise ; cette couverture très-légere qui leur coûte peu, leur sert à cacher des étoupes extrêmement grossieres, pleines de

poussiere & de grosses chenevottes dont les fils sont formés. Peu de Cordiers suivent cette pratique qui seroit plus nuisible qu'utile, lorsque les fils sont faits avec de bonnes étoupes préparées, comme nous l'avons expliqué; j'en dirai la raison dans la suite.

On ourdit les fils à différente longueur, & on fait les pieces d'autant plus courtes que les étoupes qu'on emploie sont plus grossieres; parce qu'il seroit bien difficile de former avec de telles étoupes des fils fort longs, à moins de les tordre beaucoup, ce qui, comme nous l'avons dit, n'est pas convenable. Il faut regarder les fils qu'on doit commettre ensemble comme autant de tourons; ainsi le tortillement qu'on a donné aux fils doit suffire pour les commettre. Il y a des Cordiers qui ne se servent pour cela ni de toupin ni de manivelle; ils réunissent les trois fils à une même molette, & l'effort que les fils font pour se détordre joint au tortillement qu'occasionnent les molettes, suffit pour commettre les trois fils; cependant le Cordier suit avec la main les trois fils à mesure qu'ils se roulent les uns sur les autres, pour faire ensorte qu'ils se commettent régulièrement : mais la plûpart des Cordiers commettent les méches comme les cordes avec un toupin qu'ils conduisent à la main sans l'attacher sur un charriot. Le raccourcissement des fils au commettage ne doit être que d'un cinquieme ou au plus d'un quart, afin que les méches aient un peu de fermeté sans être fort dures, & elles acquérent cette fermeté lorsqu'on les lisse.

Assez souvent quand les méches sont commises on les recouvre avec un brin court, mais bien affiné. Pour cela on met un bout de la méche à une manivelle, & on attache l'autre bout à un émérillon : à mesure qu'en tournant la manivelle on imprime du tortillement à la méche, ce tortillement se perd presqu'entiérement à cause de l'émérillon qui est à l'autre bout; mais la méche tourne sur son axe, & le Cordier l'enveloppe avec du brin bien affiné, tenant à sa main une lisiere mouillée qu'il fait tourner au tour de la méche, en sens contraire des révolutions de la méche, ou dans le même sens des révolutions du chanvre qui la recouvre. Quelques Cor-

diers, pour rendre cette couverture plus parfaite, mettent une très-petite quantité de colle dans l'eau où ils trempent la lisiere ; mais il faut employer bien peu de colle, car cette subſtance animale feroit obſtacle au progrès du feu.

Quoique la plûpart des méches ſoient ainſi recouvertes d'un brin fin, cette enveloppe n'eſt point du tout néceſſaire pour faire de bonnes méches ; on la regarde même comme défectueuſe, parce qu'en brûlant plus vîte que le corps de la méche, elle en précipite la conſommation, & peut empêcher qu'il ne ſe forme au bout de la méche un bon charbon qui doit ſe terminer en pointe ; ainſi on ſupprime cette enveloppe ou couverture dans les méches qu'on fait faire par économie avec de bonnes étoupes affinées, comme nous l'avons dit. On la ſupprime encore dans les méches qu'on emploie dans les Ports de la Marine, où ne pouvant faire uſage que de brin d'une certaine longueur, il reſte beaucoup d'un petit brin fort court, qui cependant étant bien peigné, peut fort bien ſervir à faire des méches. N'ayons donc point d'égard à cette couverture, qui ne ſert ſouvent qu'à cacher les mauvaiſes étoupes dont les fils ſont faits, & qui au moins me paroît inutile, ayant vu de fort bonnes méches qui n'étoient pas recouvertes.

Quand les méches ſont commiſes, il faut les leſſiver, & cette opération importante n'eſt point uniforme dans tous les endroits où l'on fabrique des méches : en Provence on fait cette leſſive avec de la chaux & des cendres de grignon ; on nomme ainſi celles qu'on fait avec le marc des olives dont on a exprimé l'huile & qu'on a enſuite brûlé ; dans les pays de vignoble on la fait avec de la chaux & des cendres gravelées : on ſçait que ces cendres ſont faites avec de la lie de vin qu'on brûle après en avoir exprimé à la preſſe tout le vin pour en faire du vinaigre. La ſoude & la potaſſe ſerviroient à ces leſſives ſi elles n'étoient pas trop cheres ; enfin la plûpart ſe ſervent tout ſimplement de cendres de foyers & de chaux. Il eſt aſſez indifférent de quelles cendres on ſe ſerve, pourvu que la leſſive ſoit aſſez forte, & pour cela il faut à peu près par quintal de méches 50 livres de bonnes cendres, 25 à 30 livres de chaux vive ; ſi les cendres ne contenoient pas beaucoup de

fels alkalis il faudroit en augmenter la dofe. Pour faire la leffive on met dans des bailles, lit par lit, une couche de cendres & une de chaux ; on verfe deffus de l'eau bouillante qui s'écoule par le fond de la baille ; on repaffe plufieurs fois cette eau fur les cendres, afin qu'elle foit affez imprégnée de fels pour qu'un œuf nage deffus, ou bien on fait à part de l'eau de chaux qu'on jette fur les cendres ; tous ces procédés font auffi bons les uns que les autres.

Quand la leffive eft faite on arrange les méches dans une chaudiere montée fur un fourneau ; on charge les méches avec des pierres, afin qu'elles ne viennent pas à la fuperficie ; on remplit la chaudiere de la leffive, on allume le feu fous la chaudiere & on entretient la leffive à bouillir tout doucement pendant quatre ou cinq heures, fourniffant de nouvelle leffive à mefure qu'elle s'évapore, puis on la laiffe fe refroidir, les méches reftant dans la chaudiere ; d'autres, & cette méthode me paroît préférable, arrangent les méches dans un cuvier, & ayant une chaudiere fur le feu ils coulent la leffive pendant 15 ou 20 heures, comme les leffiveufes font pour blanchir le linge de ménage : en ce cas on met les cendres & la chaux au-deffus du cuvier, comme le pratiquent les leffiveufes.

Quelques-uns prétendent qu'il eft bon de mettre enfuite tremper pendant trois ou quatres heures les méches dans de l'eau où l'on'a fait diffoudre du falpêtre à la quantité de trois ou quatre livres par quintal de méches. Cette opération peut être bonne ; mais on peut affurer qu'elle ne fe pratique point ordinairement. M. de Chateaufer, Directeur de l'Artillerie à Strafbourg a fait faire fous fes yeux de très-bonnes méches, même meilleures que celles du magafin de l'Artillerie, pour lefquelles il n'a employé ni falpêtre ni aucune des préparations dont nous allons parler.

Le maître Cordier de Toulon qui fait de très-bonnes méches, met dans fa leffive un peu de bouze de vache ; il compte que cette addition ne fert qu'à leur donner une couleur jaune, qu'on eftime avantageufe, fimplement par habitude ; cependant il pourroit bien fe faire que les particules de cet excrément étant defféchées, contribueroient à conferver le feu & à

former le charbon qu'on désire; car on sçait que dans les Provinces où l'on manque de bois on brûle les bouzes de vaches desséchées, & qu'elles se consument lentement comme les mottes de tan. Il y a des Cordiers qui mettent leurs méches au sortir de la lessive tremper sept ou huit jours dans des fosses qu'ils remplissent de jus de fumier; d'autres préférent l'urine de cheval, prétendant que par cette macération, le chanvre acquiert un commencement de pourriture qui est avantageux pour conserver le feu; mais ils ont soin que les méches soient toujours sous l'eau, & ils les visitent de temps en temps, pour s'assurer en en ouvrant quelques-unes, si les étoupes ne pourrissent point trop, car il faut que les fibres conservent toujours un peu de force; d'autres au sortir de la lessive plient les pieces chacune à part, & ils en forment un tas qu'ils recouvrent de fumier de vache, les y laissant pendant 30 jours: le Cordier de Toulon, au lieu de les mettre sous le fumier de vache, après les avoir arrangé en tas, les couvre d'étoupes, & les y laisse en fermentation pendant douze à quinze jours.

Tous ces moyens reviennent à peu près au même; & quand on a procuré aux méches un commencement de pourriture qui n'est peut-être pas aussi utile qu'on se l'imagine, on lisse les méches; pour cela on étend chaque piece à part sur des chevalets en la saisissant par chacun de ses bouts avec un fer à commettre; on la tord assez fortement, ce qui l'affermit considérablement; & pendant qu'elle est bien tendue, on prend une corde de crin ou un morceau de cuir de vache d'environ un pied en quarré qui est garni de petits clous rivés; on fait glisser la corde de crin ou cette espece de corde avec force le long de la méche, en serrant fortement le cuir dans les mains, ce qu'on répéte à plusieurs reprises; les rivures des clous raclent fortement la superficie de la méche, elles emportent les parcelles de chenevottes qui pourroient s'y trouver, elle adoucit les inégalités & en rend la superficie unie jusqu'à un certain point, c'est ce qu'on appelle fourbir ou lisser les méches; mais cette opération ne peut se faire que sur les méches simplement commises, celles qui sont recouvertes de chanvre, se lissent avec un morceau de toile rude & neuve qu'on serre dans les mains, & avec

si elles conservent leur feu, si elles brûlent uniformément, & si elles ne se consument pas trop vîte.

Une bonne méche une fois allumée doit brûler d'un bout à l'autre sans s'éteindre, même dans les temps humides, & un bout de quatre à cinq pouces de longueur doit durer une heure; il doit se former au bout un charbon dur & pointu qui résiste quand on le presse sur quelque chose de solide; on exige qu'en l'appuyant sur un papier tendu, il le brûle & le perce, de sorte que quand la méche l'a traversé elle reste allumée; il faut quand on a secoué la méche en frappant le boutefeu sur le bras opposé à celui dont on le tient pour faire tomber une légere couche de cendre, qu'il paroisse un feu vif & transparent. Quand les Canonniers en veulent faire usage, ils en coupent des bouts de trois pieds ou de trois pieds & demi de longueur qu'ils ajustent à leur boutefeu; mais il n'y a rien sur cela de déterminé.

Je terminerai ce que nous avons à dire sur les méches par ce que l'on trouve dans le traité d'Artillerie de M. Cazimir Semienowicz, imprimé à Francfort sur le Mein en 1676, à l'occasion des cordes à feu, pour communiquer le feu, je crois, à des mines.

» On fait filer des cordes grosses comme le doigt avec des » étoupes de chanvre ou de lin, on les fait bouillir avec une lessive » faite de cendre de bois dur, mêlée d'un tiers de chaux vive, » une partie de salpêtre, & deux parties de suc de fiente de » bœuf ou de cheval bien coulée & passée par une étamine » ou un drap de laine.

» Les cordes étant arrangées dans une chaudiere, on y verse » cette lessive, dans laquelle on les fait bouillir continuelle- » ment durant deux ou trois jours, en y en mettant de nou- » velle à mesure qu'elle diminue; alors on retire les cordes, » on les essuie avec des linges, & on les pend à l'air & au » soleil, où on les laisse jusqu'à ce qu'elles soient seches.

» Cette méche est sujette à fumer & à répandre une odeur » qui indique le lieu où elle est. M. Frezier, Directeur des » Fortifications, dans son Traité des Feux d'artifice, nous donne » un moyen pour prévenir cet inconvénient. On met, dit-il,

» dans un pot de terre qui ne ſoit point verni, un lit de ſable bien
» lavé & bien net, ſur lequel on range les méches en ſpirale, ayant
» ſoin qu'il y ait un doigt de diſtance entre chaque révolution de
» méches, & qu'elles ne ſe touchent pas ; on met deſſus un nou-
» veau lit de ſable, & on continue ainſi alternativement, juſ-
» qu'à ce que le pot ſoit rempli ; alors on le couvre de ſon cou-
» vercle de terre, & on le lute avec de la terre graſſe, pour
» qu'il n'y ait point de communication avec l'air extérieur ; on
» le laiſſe en cet état ſur les charbons ardents, puis on le met
» refroidir pour en tirer les méches qui brûleront ſans aucune
» mauvaiſe odeur, & preſque ſans fumée, ſur-tout ſi on les
» brûle ſous la cendre de Genièvre ».

Perrinet d'Orval, dans ſes Eſſais ſur ſes feux d'Artifice, cinquieme Partie, Chapitre V, dit à peu près la même choſe.

FIN

EXPLICATION DES FIGURES

De la Seconde Partie de l'Art de la Corderie.

LA Vignette repréſente des Ouvriers occupés à entailler des Pins pour faciliter l'écoulement de la ſubſtance réſineuſe ; on y voit auſſi de petits fourneaux ſervant à l'extraction du gaudron, & un four pour brûler les ſubſtances réſineuſes & en retirer le noir de fumée. Pour voir toutes ces opérations en détail, on peut conſulter le Traité des Arbres & des Arbuſtes, au mot *Pinus*.

Les Planches I, II, III, IV, repréſentent une gaudronnerie, ou un bâtiment deſtiné à gaudronner les cordages en les plongeant dans le gaudron, ce qu'on nomme, *par immerſion*.

PLANCHE I.

Elle repréſente le profil de ce bâtiment ; *A B* en eſt la longueur, *A D* en eſt l'élévation ; du côté de *A D*, eſt une partie du bâtiment ſéparée du reſte par un mur de refend, & qui forme véritablement l'étuve dans laquelle on met les cordages blancs pour les bien deſſécher. *M*, porte du raiz-de-chauſſée pour entrer dans cette étuve. *E N N*, croiſées ou fenêtres qui donnent dans un corridor qui ſépare l'étuve d'avec la gaudronnerie. *S S*, juſqu'au bout du bâtiment, la gaudronnerie ou l'endroit où l'on plonge les cordages dans le gaudron chaud. *Z Z*, Plan incliné où on les met égoutter ; *G G*, les tuyaux des cheminées qui répondent à l'étuve ; *R Y*, tuyaux de cheminées qui répondent à la gaudronnerie.

PLANCHE II.

Elle repréſente la coupe de ce bâtiment ſur la ligne 3, 4, du Plan *Pl. III* ; on y voit la cuve *T* où l'on fait chauffer le

gaudron ; les fourneaux *X X* qui font fous cette cuve , le palan *d* , qui fert à defcendre les cordages dans le gaudron & a les en retirer ; *G G* , les tuyaux des cheminées qui répondent à l'étuve ; *Y*, celles qui répondent à la gaudronnerie.

PLANCHE III.

Figure premiere, Plan du bâtiment dont on vient de donner la defcription ; *A B* fa longueur , *E C* fa largeur : cette partie indique ce que nous avons appellé l'étuve , qui eft échauffée par quatre grands corps de poëles *F F*. *O* , porte qui fert de communication de l'étuve à la gaudronnerie ; *N N*, corridor qui fépare l'étuve de la gaudronnerie ; *S S*, maçonnerie qui enveloppe la cuve où eft le gaudron ; *T T*, cordages roués fur un grillage, & qu'on plonge dans le gaudron ; *Z Z* , plan incliné fur lequel on met les cordages , pour que ce qu'ils ont trop pris de gaudron s'égoutte dans une barrique *&c*.

La Figure 2 , repréfente les planchers des bâtiments de l'étuve qui font en grillage, & fur lefquels on roue les gros cordages.

Figure 3 , petit grillage fur lequel on roue & on amarre les cordages, comme on le voit Figure 4, pour les defcendre dans la cuve au gaudron.

Les Figures 5 & 6 indiquent de pareils grillages pour de plus petits cordages.

PLANCHE IV.

Cette Planche eft une coupe longitudinale du bâtiment, faite fur la ligne 1. 2. du Plan. *A B* , la longueur du bâtiment. *A C*, *D E* l'étuve : *F F* deux des poëles qui font au raiz-de-chauffée : *K* 1 , plancher en grillage du premier étage, fur lequel eft roué un cable ; on voit en *O* qu'il paffe fur le rouleau *p* pour fe rendre par la fenêtre *Q* dans là chaudiere de l'étuve *T* : *K* 2, plancher de grillage du fecond étage, fur lequel il n'y a rien : *K* 3, plancher de grillage du troifieme

étage, ſur lequel on met les petits cordages : *L L*, petites fenêtres qu'on ferme exactement quand on chauffe l'etuve ; *O O O*, *Q Q Q*, indiquent les ouvertures par leſquelles on paſſe les cordages de l'étuve par le corridor dans la gaudronnerie : *G G*, deux tiges de cheminée de l'étuve : *d d*, les palans qui ſervent à deſcendre les cordages dans la cuve *T T*, où eſt le gaudron ; cette cuve eſt montée ſur un fourneau *X* qui a ſon cendrier en *S* : *Y* eſt le tuyau de cheminée qui répond à ce fourneau : *Z Z*, plan incliné, revêtu d'une plaque de cuivre pour égoutter le gaudron dans la barrique *&* : *F F F*, partie du magaſin où l'on dépoſe les cordages quand ils ſont gaudronnés.

PLANCHE V.

Cette Planche ſert à expliquer comment on gaudronne les cordages à Toulon. *Figure premiere A*, rouet pour le travail des fileurs : *B*, endroit où l'on épiſſe les fils ſur un autre fil pour les faire paſſer dans le gaudron : *C*, touret ſur lequel on dévide le fil qui a paſſé dans le gaudron : *M N*, fourneau ſur lequel eſt montée la chaudiere de cuivre qui contient le gaudron ; *O P*, bouches de ce fourneau par leſquelles on allume le feu. On voit que le fil paſſe ſur un ratelier *E*, puis ſur un rouleau *F*, enſuite ſous un barreau de fer *G* qui eſt au fond de la chaudiere, de-là ſur le rouleau *H*, le ratelier *I*, & ſe rend au touret *C*; il y a une livarde entre *H* & *I*, & encore une en *K* auprès du touret *C*.

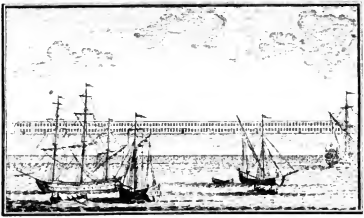
La Figure 2 repréſente les mêmes objets vus en plan, & déſignés par les mêmes lettres.

PLANCHE VI.

La Figure premiere ſert à expliquer l'épreuve que nous avons faite d'une façon particuliere de gaudronner les cordages pour qu'ils ſe chargeaſſent moins de gaudron; *K* eſt un touret chargé de fil blanc; *I*, une chaudiere dans laquelle on met du gaudron chaud; *B*, le fil qui ſort du gaudron ; *C D E F*, deux rouleaux entre leſquels paſſe ce fil, & qui le preſſent au moyen des poids *G H* : *A*, touret ſur lequel on dévide le fil chargé de gaudron.

La Figure 2 repréſente une autre épreuve que nous avons faite pour eſſayer que les fils ſe chargeaſſent peu de gaudron. *A*, touret chargé de fil blanc ; *B*, meule de bois qui plonge par en bas dans du gaudron chaud contenu dans le vaſe *CC* ; *D*, livarde chargée d'une pierre ſous laquelle paſſe le fil pour étendre le gaudron ; *E*, touret ſur lequel on met le fil gaudronné.

Figure 3, manœuvre qu'on a employée pour éprouver la durée des cordages gaudronnés & des cordages blancs qu'on expoſeroit à un travail continuel & pareil. *HH*, cordage blanc ; *BED*, palans par leſquels paſſe ce cordage ; *II*, cordage gaudronné ; *GKC*, palans par leſquels paſſe le cordage ; *A*, fardeau qu'on promenoit de *K* en *E* & de *E* en *K* ſur la piece de bois *KE*, pour éprouver la durée de ces cordages.



EXPLICATION.

Des termes d'Art qui ſe trouvent dans cet Ouvrage.

A

AFFALER à une côte. Etre porté malgré ſoi ſur une côte ou à la côte, de façon à ne pouvoir s'en relever que difficilement.

AFFINER le chanvre. Contraindre les fibres longitudinales de ſe ſéparer.

AISSELLES. En Botanique c'eſt l'angle où deux branches ſe réuniſſent, ou l'endroit de la plante où une feuille ſe joint à ſa branche

AMARRER. Lier fortement un cordage. On dit, *amarrer à bas-bord, à tribord, amarrer la barre du gouvernail ſous le vent*, &c.

AMURES. Trous pratiqués au plat-bord du vaiſſeau & dans la gorgère de ſon éperon. On dit, *amurer une voile*, quand on la tient orientée au moyen des écoutes ou des écouets qui ſont frappés aux angles d'en bas de la voile & qui paſſent dans les trous qu'on nomme Amures.

ARCHIGRELIN. Cordage compoſé de pluſieurs grelins. 321.

ARMEMENT. Se dit de l'équipement d'un ou de pluſieurs vaiſſeaux de guerre ou marchands. On dit, *faire un armement, armer un ou pluſieurs vaiſſeaux, préparer un grand armement, cet Officier n'eſt pas compris dans l'état d'armement.*

AUBANS. *Voyez* HAUBANS.

AUSSIERES. Cordages composés de tourons une fois commis, qui servent à plusieurs usages pour la garniture des vaisseaux, & à plusieurs opérations, comme touer ou remorquer un vaisseau. 165. 166.

B

BADERNE. Sorte de petit Cordage qui n'est point commis comme les autres; mais cadenetté comme un lacet, *page* 246.

BALANCINES. Manœuvres qui sont frappées aux barres de hune ou aux chouquets; elles vont passer d'abord dans des poulies qui sont vers les extrémités des vergues, elles repassent ensuite dans des poulies qui sont frappées auprès de l'origine de ces cordages, & le reste tombe le long des mâts; elles servent à tenir les vergues en balance ou dans une situation perpendiculaire aux mâts. Il y a des balancines de grande vergue, de civadiere, de perroquet de fougue, de grand perroquet, &c.

BALLE *ou* BALLOT de chanvre. L'un & l'autre se dit pour signifier une certaine quantité de queues de chanvre réunies par un lien commun. 26.

BARRILLET. Petit étui de bois qui renferme la jauge. *Voy.* JAUGE. *page* 187.

BIGUES *ou* MATEREAUX. Bigue est proprement un diminutif de mâtereau comme celui-ci l'est de mât.

BITORD. Menue corde à deux fils dont on se sert pour faire des enfléchûres pour garnir les cables, &c. *Voyez ch.* 7, *p.* 146.

BITTON. Piece de bois ronde, haute de deux pieds & demi, par où l'on amarre une galere à terre.

BLANC, (Cordage Blanc.) Ce sont ceux qui ne sont point gaudronnés.

BOULINE. Manœuvre qui répond à de courts cordages qu'on nomme pattes de bouline, lesquels sont épissés à la ralingue qui répond au bord vertical de la voile. Les boulines servent à tendre le côté de la grande voile qui est du côté du vent, pour aller au plus près; la grande voile, la misaine, le grand hunier & les perroquets ont leur bouline.

BRAGUES. Cordes qu'on fait passer au travers des affûts du canon, & qu'on amarre par les bouts à deux boucles de fer qui sont de chaque côté des sabords. Les bragues servent à retenir les affûts du canon, & empêchent qu'en reculant il n'aille frapper jusqu'à l'autre bord du vaisseau.

BRAS. Cordages amarrés au bout de la vergue pour la mouvoir & gouverner selon le vent; la vergue d'artimon, au lieu de bras, a une corde appellée *Hource.*

BRAIE. *Voyez* BROIE.

Bricole. Se dit de la puiſſance qu'ont les poids qui ſont placés au-deſſus du centre de gravité, pour mettre le vaiſſeau ſur le côté; le leſt contrebalance la bricole qui eſt occaſionnée par les poids des mats, des manœuvres hautes, &c,

Brin. On appelle ainſi les filaments du chanvre, ſur-tout quand ils ont été affinés & peignés; les filaments les plus longs qui reſtent dans les mains des peigneurs, s'appellent *le premier brin*; on retire du chanvre qui eſt reſté dans le peigne, des filaments plus courts qu'on appelle *le ſecond brin*, le reſte eſt l'étoupe. *Voyez chap. 3, pag.* 30.

Broie *ou* **Braie** *ou* **Macque.** Inſtrument dont on ſe ſert pour rompre le chanvre & ſéparer la filaſſe de la chenevotte. *Voyez chap.* 2, *p.* 22.

Broyer. Façon de détacher la chenevotte de la filaſſe au moyen d'une machine qui la briſe. *Voyez chap.* 2, *p.* 21.

C

Cabestan. Cylindre ou cône tronqué qu'on tient dans une ſituation perpendiculaire au moyen de pluſieurs pieces de bois fermement aſſemblées; on le tourne avec pluſieurs leviers ou barres qui le traverſent, & au moyen d'un cordage qui ſe roule ſur ce cylindre; il ſert à enlever ou à tirer les plus grands fardeaux.

Cabler. Eſt rouer ou commettre enſemble pluſieurs auſſieres ou cordons pour en commettre un grelin. 324. 318.

Cables. Gros & longs cordages en grelin dont on ſe ſert pour retenir un vaiſſeau dans un lieu, & au bout deſquels l'ancre eſt attachée.

Cabre. *Voyez* Toupin.

Calice. Se dit en Botanique de la partie de la fleur qui en ſoutient les feuilles, les étamines, &c.

Calfat. Ouvrier qui remplit d'étoupes les ouvertures qu'il y a entre les bordages d'un vaiſſeau & les fentes qui ſe rencontrent dans ces bordages.

Calfater. Remplir avec de l'étoupe les fentes qui ſe trouvent entre les bordages d'un vaiſſeau.

Caliorne. Moufles à trois rouets garnies de leur cordage ou garant. Les caliornes ſervent à lever de grands fardeaux.

Capsule. En Botanique c'eſt le lieu où eſt la graine des plantes & des fruits.

Cargue-fonds. Cordes que l'on amarre au milieu du bas de la voile, pour la relever vers la vergue ou la carguer. 304.

Cargue-points. Cordes qui ſont amarrées au bas de la voile, à ſes angles, & qui ſervent à la relever vers la vergue. 304.

Carret. Fil de carret. Gros fil qui ſert à faire les cordages. 96.

Carrosse. *Voyez* Chariot.

Centaine. *Voy.* Commande.

Chantier à commettre. Bâtis de deux grosses pieces de bois d'un pied & demi d'équarissage & de dix pieds de long, maçonnés en terre ; ces deux pieces éloignées l'une de l'autre de six pieds, supportent une grosse traverse de bois percée de quatre & cinq trous pour recevoir les manivelles. *Voy. chap.* 8, *pag.* 168.

Chanvre. Se dit communément pour exprimer la plante qui porte le chenevis ; chanvre mâle sont les individus qui ne donnent point de fruit, chanvre femelle sont ceux qui donnent le fruit. On se sert aussi dans les Ports du mot *chanvre*, pour exprimer la filasse ; on dit, *faire des recettes de chanvre*, *affiner du chanvre*. Le chanvre mâle est préférable au chanvre femelle, &c. *Voy. chapitre premier*, *page* 1 *& suivantes.*

Chariot *ou* **Carrosse.** Assemblage de charpente qui sert à soutenir & à conduire le toupin ; il y a des chariots qui ont des roues, & d'autres qui sont en traîneau. Quelques-uns donnent mal à propos ce nom au quarré. *Voy. chap.* 8, *pag.* 170.

Chenevis. La graine du chanvre. *Voyez chapitre premier*, *page* 2 *& suivantes.*

Cheneviere. Lieu semé de chenevis pour faire venir du chanvre. *Voy. chap.* 2, *p.* 12.

Chenevotte. Le tuyau de la plante du chenevis quand il est sec & quand il a été dépouillé de son chanvre. *Voy. chap. premier*, *pag.* 4.

Chevalets. Les espadeurs & les commetteurs se servent de chevalets qui sont très-différents les uns des autres; les chevalets des espadeurs sont composés d'une ou de deux planches verticales qui sont assemblées au bout d'une piece de bois qui est couchée par terre & qui leur sert de pied ; le bout d'en haut des planches verticales a une échancrure demi-circulaire dans laquelle l'ouvrier pose la poignée de chanvre qu'il veut affiner, en la frappant avec une palette de bois qu'on nomme un espadon. *Voy. chap.* 4, *pag.* 57. Le chevalet du commetteur est un treteau sur lequel il y a des chevilles de bois & qui sert à supporter les tourons & les cordons pour les empêcher de porter à terre.

Chevrette. Petit animal du genre des crustacées.

Cochoir. *Voyez* Toupin.

Commande *ou* **Centaine.** Liûre faite avec une menue livarde pour tenir en respect les menus écheveaux ou les paquets de petits cordages. 213.

Commettage. Réunion de plusieurs fils, de plusieurs tourons ou cordons par le tortillement.

Commettre. Réunir plusieurs fils par le tortillement pour faire des ficelles, des tourons, pour faire des aussieres, des cordons, pour faire

des grelins. On dit, *commettre une corde*, *une corde bien commise*, &c.

COQUES. Faux plis on especes de boucles qui se font à une corde qui est trop tortillée. 219.

CORDAGE. Synonyme de corde. C'est le nom de toutes les cordes qui sont employées dans les agrêts d'un vaisseau.

CORDON. Les Cordiers nomment ainsi des aussieres quand elles sont destinées à en former des [illegible]

CORPS-MORT. Une ou plusieurs pieces de bois enterrées profondement ou arrêtées en terre avec de la mâçonnerie. Leur usage est de retenir une chaîne ou un organeau, pour avoir un point fixe qui sert à amarrer les vaisseaux ou à d'autres usages.

COULADOUX. Cordages qui tiennent lieu sur les galeres, des rides de haubans.

COURIR au plus près. C'est aller autant qu'il est possible contre le vent; ainsi si le vent est Nord, on peut aller Ouest-Nord-Ouest, ou en changeant de bord, à l'Est-Nord-Est. On prend encore ce mot dans un autre acception, en disant, *faire courir le tord*, c'est-à-dire, faire ensorte que le tortillement qu'on imprime à l'extrémité d'une longue corde, se communique dans toute sa longueur. *Voy. pag.* 196.

COURTIES *ou* COURTIL. Champ propre à mettre du chanvre. Ce mot signifie proprement une petite cour de campagne qui n'est point fermée de murs, mais seulement de fossés ou de haies; comme on seme ordinairement le chanvre auprès des maisons, c'est probablement ce qui a fait donner le nom de courtils aux terres qu'on emploie à cette culture. 12.

CROISILLE. Piece de bois taillée en portion de cercle, qui est sur le rouet des fileurs & qui porte les molettes. 98.

CURLES. *Voy.* MOLETTES.

D

DÉMASTER. Abattre les mâts, amener les mâts. On se sert ordinairement du terme *démâter*, quand on perd ses mâts par la force du vent, ou par le canon de l'ennemi; & on dit *abattre* ou *amener les mâts*, quand on le fait volontairement & par des manœuvres.

DÉRAPER. Se dit des ancres, lorsque la patte ayant quitté le fond, ne retient plus le vaisseau. 218.

DÉRIVE. se dit du biaisement du cours d'un vaisseau qui ne porte pas à route, & qui le fait aller par un autre rumb de vent que celui par lequel il doit aller.

DÉSARMEMENT. Se dit d'un ou de plusieurs vaisseaux de guerre ou marchands qu'on désarme. On dit, *désarmer un ou plusieurs vaisseaux*, *la flotte a désarmé à un tel port.*

Drisse. Corde qui sert à hisser la vergue ou la voile le long du mât, ou un pavillon le long de son bâton.

E

Eau. Faire ou avoir une voie d'eau. C'est avoir au dessous de la flottaison une ouverture par où entre l'eau dans le vaisseau ; un coup de canon dans la carene, une cheville oubliée, &c. produisent une voie d'eau.

Écouet. Grosse corde que l'on amarre au point d'enbas de la grande voile ou de la voile de misaine, & qui sert à les rappeller en sens contraire de l'écoute pour orienter la voile. Il y a quatre écouets, deux pour la grande voile & deux pour la misaine.

Écoute. Cordage qui va passer dans une poulie attachée au point ou à l'angle d'en bas des voiles, & qui sert à les tenir dans une situation qui leur fasse recevoir le vent. 350.

Écubiers. Trous ronds qu'on fait aux deux côtés de l'avant du vaisseau ; à bas-bord & à tribord de l'étrave, pour passer les cables quand on veut mouiller. A Marseille on les appelle Oeils.

Egrugeoir. Instrument qui ressemble à un banc qui n'a que deux pieds à un de ses bouts, & qui est garni à cette extrémité d'une rangée de dents semblables à celles d'un râteau, l'autre bout qui porte par terre, est chargé de pierres; en peignant l'extrémité du chanvre femelle avec les dents de l'égrugeoir, on fait tomber le chenevis avec ses enveloppes, *Voy. ch.* 2, *pag.* 20.

Éguillettes. Menues cordes terminées en pointe servant à divers usages. *Voy. chap.* 8, *pag.* 273.

Émérillon. Crochet de fer qui est tellement disposé dans son manche qu'il y peut tourner avec beaucoup de facilité. *Voy. chap.* 6, *pag.* 101. 107.

Épiderme. Petite peau qui est par-dessus le cuir dans les animaux, & qui couvre l'écorce dans les végétaux. 17.

Épisser un fil ou une corde. C'est l'assembler avec une autre, en entrelaçant tellement les filaments, les fils ou les tourons les uns avec les autres, qu'ils restent réunis sans qu'on soit obligé de faire de nœud.

Épissoir. Instrument de corne, de buis, de bois de gayac ou de fer, pointu par un bout, qui sert à défaire des nœuds, à détortiller les tourons d'un cordage, &c.

Épissure. Assemblage de deux fils ou de deux cordes par l'entrelacement ou le tortillement, sans faire de nœud. *Voy.* Épisser.

Espade *ou* Espadon. Espece de sabre de bois à deux tranchants, qui sert à affiner le chanvre. *Voyez chap.* 4, *pag.* 58.

Espadeurs. Ouvriers qui affinent le chanvre en le frappant avec le tranchant d'une palette ou espade sur le bout d'une planche posée verticalement. *Voy. chap.* 4, *pag.* 58 *& suivantes.*

ESTROPE. Eſt un bout de cordage qui forme une eſpece d'anneau à la circonférence d'un cap de mouton ou au bout de la chape d'une poulie, pour les attacher à d'autres manœuvres. Quelquefois l'extrémité de la manœuvre forme l'eſtrope. 219.

ÉTAGUE. *Voy.* ITAGUE.

ÉTAI. Gros cordage en grelin qui embraſſe par un bout la tête d'un mât, & qui par l'autre eſt eſtropé à une moque ou cap de mouton; il ſert à affermir les mâts du côté de l'avant. On dit, *le grand étai*, *l'étai de miſaine*, *d'artimon*, *&c.*

ÉTAMINES. Terme de Botanique. Petites parties qui ſont dans les fleurs, ſoutenues par des filets déliés, & chargées de pouſſiere. Les capſules qui renferment la pouſſiere s'appellent *les Sommets*, & on nomme *Pédicules* les filets qui les ſupportent.

ÉTOUPE. Les filaments du chanvre les plus courts & les plus groſſiers; on diſtingue les groſſes & les fines étoupes. On appelle encore *étoupe noire* les vieux cordages écharpis qui ſervent à calfater les vaiſſeaux.

ÉTOUPIERES. Femmes qui écharpiſſent les vieux cordages, pour en faire de l'étoupe pour calfater les vaiſſeaux.

ÉTRIPER. S'étriper ſe dit d'un cordage dont les filaments s'échappent de tous côtés. 385.

ÉTUVE de corderie. Lieu muni de fourneaux & de chaudieres où l'on gaudronne les cordages & les fils. 457.

F

FAUX-ÉTAI. Manœuvre qui ſert à renforcer le grand étai, & qui ſerviroit à ſa place s'il étoit coupé par quelque coup de canon. On appelle auſſi faux-étai une manœuvre qu'on met ſous les étais pour ſoutenir les voiles d'étai.

FER de corderie. Inſtrument fait avec une bande de fer plate, ſolidement attachée à un poteau, & ſur le tranchant de laquelle on frotte le chanvre pour l'affiner. *Voy. chap. 5, p. 75.*

FEUILLES SÉMINALES. Se dit en Botanique des feuilles épaiſſes qui ſont formées par l'épanouiſſement des lobes de la ſemence.

FIL DE CARRET. *Voyez* CARRET. On nomme ainſi un fil peu tortillé, & dans lequel les filaments du chanvre forment de longues hélices. 117.

FILERIE. Endroit où l'on file le chanvre pour en faire des cordes. *Voy. chap. 6, p. 96.*

FILOUSE. *Voy.* QUENOUILLE.

FONDE. Donner Fonde. Terme qu'on emploie dans la Méditerranée pour ſignifier mouiller une ancre ou un grapin. 318

Fourrer une manœuvre. La garnir de toile ou de petites cordes pour empêcher qu'elle ne s'use. On fourre avec du bitord, du luzin, &c. 161.

Franc-funin. Cordage fait de premier brin & avec tout le soin possible. Les francs-funins servent pour embarquer les canons, pour les carènes, pour tirer les vaisseaux à terre, & généralement pour toutes les manœuvres du port où il faut beaucoup de force. *Voy. chap.* 8, *p.* 273.

Frottoir. Planche dont la superficie est tellement travaillée, qu'elle semble couverte de pointes de diamant ; il y a au milieu un trou dans lequel on passe les poignées du chanvre ; en le frottant sur la superficie raboteuse, il s'affine. *Voy. chap.* 5, *p.* 75 & 76.

G

Gabieu. *Voy.* Toupin.

Galaubans. Longs cordages qui prennent du haut des mâts de hune & des mâts de perroquet, & qui descendent jusques sur les deux côtés du vaisseau pour affermir les mâts de hune qui en ont ordinairement chacun trois sans compter le galauban volant. 304.

Garant. Cordage qui passe par les poulies ou qui sert à quelqu'amarrage. On dit, *garant de palan*, ou *tenir en garant*. 273.

Garcettes. Tresses faites de fil de carret, de vieux cordages. Elles servent à divers usages. 246.

Garniture d'un Vaisseau. Tous les cordages qui sont nécessaires pour mettre le vaisseau en état.

Garochoir *ou* Corde de main-torse. Ce cordage differe des autres en ce qu'on en tord les tourons dans le même sens que les fils. 197.199.

Gatons. *Voy.* Manuelle.

Gaudron. Espece de résine gluante qui découle du pin & du sapin ; elle est noire quand elle est cuite ; il ne faut pas qu'il soit brûlé. 465.

Gaudronner un Cordage. C'est le charger de gaudron, ce qui se fait ou quand le cordage est commis, alors on le trempe dans le gaudron, ce qui s'appelle *gaudronner par immersion*, ou on passe le fil dans le gaudron, & on le commet ensuite ; c'est ce qu'on appelle *gaudronner en fil*.

Germe. Partie de la graine qui produit la plante. On dit ordinairement qu'une plante est germée quand on voit paroître les premieres racines.

Goudron. *Voy.* Gaudron.

Gréer. Garnir un vaisseau de toutes ses manœuvres & apparaux.

Grelin. Cordage composé de cordons ou d'aussieres commises ensemble ; ainsi les grelins sont commis deux fois ; les cables sont de gros grelins *Voy. chap.* 10, *pag.* 317.

GUINDERESSE. Cordage qui ſert à guinder & à amener les mâts de hune. 264. 350.

GUMÈNES *ou* GUMES. Cables dont on ſe ſert dans les galeres pour retenir les grapins. *Voy. ch.* 10, *p.* 318.

H

HALER le chanvre. Le deſſécher pour le diſpoſer à être broyé. *Voy. ch.* 2, *p.* 21.

HALOIR. Caverne où l'on deſſeche le chanvre par le moyen du feu pour le diſpoſer à être broyé. *Voyez chap.* 2, *p.* 21 & 22.

HAUBANS *ou* AUBANS. Gros cordages avec leſquels on ſoutient les mâts d'un vaiſſeau à bas-bord & à tribord par derriere; ils ſaiſiſſent les mâts par en haut à l'endroit des barres de hune, & par en bas ils ſont eſtropés ſur les caps de mouton. 350.

HÉLICE. Ligne tracée en forme de vis autour d'un cylindre, & qui eſt toujours également diſtante de ſon axe; cette ligne differe de la ſpirale, en ce que celle-ci eſt décrite en forme de vis autour d'un cône, & qu'elle s'approche continuellement de ſon axe; les pas des vis décrivent des hélices.

HÉLINGUES, en terme de corderie. Bout de groſſe corde qui eſt retenue par un bout à l'extrémité des manivelles du chantier par le moyen d'une clavette, & de l'autre à l'extrémité des tourons qu'on veut tordre ou commettre. *Voy. chap.* 8, *p.* 172.

HOUE *ou* MARRE. Outil de pionnier ou de vigneron, recourbé, dont le tranchant eſt large par le bout, & qui ſert à remuer & à labourer la terre.

HOURCE. Corde amarrée à la vergue d'artimon, au lieu de bras.

I

ITAGUE *ou* E'TAGUE. Cordage qui tranſmet l'effort d'un palan, & qui aſſez ſouvent paſſe dans une poulie de renvoi. La grande itague eſt amarrée par le bout d'en haut au milieu de la grande vergue, & par l'autre bout à la driſſe. 274. 350.

JAUGE. Bande de parchemin diviſée en pouces & en lignes, pour aſſurer la groſſeur des cordages.

L

LIENS *ou* LIASSE d'étoupe. Quantité d'étoupe torſe pour pouvoir lier ou retenir des ballots, des cordages roués, &c. 212.

LIURES de beaupré. Pluſieurs révolutions de cordes qui ſervent à aſſujettir le beaupré avec l'éperon.

Lignes. Petits cordages qui fervent à différens ufages dans un vaiffeau. Il y a des lignes de fonde pour connoître la profondeur de l'eau dans un lieu où l'on veut mouiller ; les lignes d'amarrage font de petites cordes gaudronnées qui fervent à amarrer d'autres cordes ; les lignes de loc fervent à mefurer la vîteffe d'un vaiffeau; les lignes à tambour fervent à en tendre la peau. *Voy. Chap.* 8, *pag.* 271.

Livarde, en terme de corderie. Corde d'étoupe autour de laquelle on tortille le fil pour lui faire perdre le tortillement & le rendre plus uni. 103.

Lobes. En Botanique ce font les parties de la femence qui en s'imbibant de l'humidité de la terre, fourniffent la nourriture à la jeune plante qui n'a point encore jetté de racines en terre.

Longis. Fils de carret fimplement étendus, ou faifceaux de fil qui ne font point tortillés. 176.

Lover. *Voy.* Broyer.

Luzin. Petit cordage dont on fe fert pour lier les enfléchûres & le bout des petits cordages. 161.

M

Macque. *Voy.* Broie.

Main torse (Cordage de). *Voy.* Garochoir.

Manœuvres. Tous les cordages qui fervent pour le gréement des vaiffeaux. On diftingue des manœuvres dormantes & des manœuvres courantes; les manœuvres dormantes font retenues par les deux extrémités & reftent toujours dans la méme fituation, les autres roulent dans les poulies. On dit auffi manœuvres hautes celles qu'on ne peut atteindre de deffus le pont, & manœuvre de fonde, les cables, les grelins d'amarrage qui plongent dans l'eau.

Manuelle. Inftrument reffemblant à un fouet, compofé d'un morceau de bois au bout duquel il y a un trou pour paffer une corde qui y eft arrêtée par fon extrémité au moyen d'un nœud. Il y a encore des manuelles auxquelles la corde eft attachée au milieu, & celles-là s'appellent doubles; on s'en fert pour communiquer le tortillement en tournant la corde autour de la piece qu'on commet. 171.

Marre. *Voy.* Houe.

Masson. *Voy.* Toupin.

Matereau. Diminutif de mât. *Voy.* Bigues.

Mèche *ou* Ame d'une corde. C'eft un touron que l'on met dans l'axe des cordes qui ont plus de trois tourons, & autour duquel les autres fe roulent. On dit qu'un fil a une méche, quand il y a au centre des brins de chanvre qui ne font prefque point tortillés & autour defquels les autres fe roulent; c'eft un défaut confidérable. *Voy. chap.* 6, *p.* 108.

Merlin.

Merlin. Petit cordage qui sert à faire des rabans, à amarrer de petites poulies & à lier le bout des gros cordages. 161.

Meule *ou* **Meulon.** Tas de chanvre brut.

Molette. Petit rouleau de bois creusé en forme de poulie dans le milieu où répond la corde à boyau, & traversé par une broche de fer qui se termine par un de ses bouts en crochet; c'est à ce crochet que les fileurs attachent leur chanvre qui se tord quand la molette vient à tourner. *Voy. chap. 6, p. 98.*

Moucher un cordage. Couper une certaine longueur des bouts pour retrancher ce qui est mal commis ou ce qui feroit décommis par le service. On dit aussi, *moucher du chanvre*, ou rompre sur les dents du peigne les pattes ou l'écorce des racines qui se trouvent au gros bout de la filasse. *Voy. ch. 5, p. 71.*

Moufle. On appelle ainsi des rouets de poulie qui sont montés dans des boëtes de bois ou de métal, & qui servent à beaucoup augmenter les forces. On dit communément *poulies mouflées.*

N

Naiser. *Voyez* Rouir.

Naisoir. *Voy.* Routoir.

Noir (Cordage noir). On appelle ainsi ceux qui ont été imbus de gaudron, ou après qu'ils sont commis, ou en fil avant qu'ils le soient.

O

Oeils. *Voy.* Écubiers.

Orin. Grosse corde attachée par un bout à la croisée de l'ancre, & par l'autre à la bouée qui marque l'endroit où est l'ancre. L'Orin sert aussi en plusieurs cas à lever l'ancre, au lieu de la lever avec le cable. 350.

Ourdir. Étendre les fils & les disposer comme il convient pour faire les tourons. 148. 173.

P

Palan. Assemblage d'une corde d'une moufle à deux rouets & d'une poulie simple qui lui est opposée; on s'en sert pour élever quelque fardeau. Il y a des palans où chaque moufle est à deux rouets. 101.

Palombes. *Voyez* Hélingues.

Pattes de bouline. Cordages qui partent de la bouline & qui vont s'attacher à différents endroits de la ralingue qui borde le côté vertical de la voile, pour, de concert avec la bouline, orienter le bord de la voile qui est du côté du vent quand on court au plus près.

PATTES du chanvre. L'écorce qui recouvroit les racines ; & qu'il faut retrancher.

PAUMELLE. Lisiere de drap que le cordier a dans sa main, & dans laquelle il tient le fil pour arrêter le tortillement que la roue imprime jusqu'à ce qu'il ait bien disposé le chanvre qu'il file ; elle empêche que la main du fileur ne soit coupée par le fil.

PEIGNE *ou* SERAN. Planche chargée de plusieurs rangs de broches de fer qui forment des dents sur lesquelles on passe la filasse pour la démêler & l'affiner. *Voy. chap.* 5, *pag.* 68, 69 & 70.

PEIGNEURS. Ouvriers qui affinent le chanvre en le passant sur les peignes. *Voy. chap.* 5, *pag.* 72.

PEIGNON *ou* CEINTURE. Paquet de chanvre affiné & suffisamment gros pour faire un fil de la longueur de la filerie, & que les fileurs prennent autour d'eux ou qu'ils attachent à une quenouille. *Voy. chap.* 5, *pag.* 69.

PÉTALES En Botanique, les feuilles des fleurs.

PISTIL. En Botanique, partie de la fleur qui est au milieu de son calice & où est renfermée la graine.

PITTE. Sorte d'aloës avec les fibres duquel on fait des cordages en Amérique.

PLUMES. C'est ainsi que les Botanistes appellent les rudiments de la tige, soit qu'elle soit renfermée dans la semence ou qu'elle commence à en sortir.

POULAINE. Ce mot est assez synonyme avec éperon. C'est la partie qui termine l'avant des vaisseaux ou leur proue, par une espece de triangle formé par l'assemblage de plusieurs pieces de bois circulaires qui se réunissent à la figure.

POULIE MOUFLÉE. *Voy.* MOUFLE.

PRODE. Manœuvre de galere qui tient lieu & fait l'office des garants de palan sur les vaisseaux. *Voy.* GARANT. 273.

PUCHEUX. Espece de grande cuiller qui n'est quelquefois qu'un petit bacquet emmanché au bout d'une perche. 528.

Q

QUARANTENIER. Menu cordage formé de six, neuf, & jusqu'à dix-huit fils, qui sert à quantité d'usages pour la garniture des vaisseaux.

QUARRÉ, TRAINE *ou* TRAINEAU. Bâtis de charpente en forme de traîneau, sur le devant duquel s'élevent deux forts montants pour supporter une traverse dans laquelle passent les manivelles qui servent à tordre les tourons ou à commettre la corde ; on charge le quarré de poids pour que les tourons soient bien tendus quand on les commet, *Voy. chap.* 8. *pag.* 169.

QUENOUILLE *ou* FILOUSE. Perche de fept à huit pieds au bout de laquelle les fileurs attachent une queue de chanvre, & l'ajuftent fur leur côté à peu près comme les femmes font leur quenouille. *Voy. chap. 6, pag.* 109.

QUEUES DE RAT. Cordages qui font plus gros par le bout où ils font attachés, & qui diminuent depuis les deux tiers jufqu'à l'autre bout qui fe trouve dans la main des matelots. *Voy. chap.* 11, *pag.* 356.

QUEUE de chanvre. Paquet de filaffe brute dont les brins font arrangés de façon que toutes les pattes ou l'écorce des racines foient du même côté. *Voy. chap.* 2, *pag.* 24. *chap.* 3, *pag.* 22.

R.

RABANS. Petites cordes faites avec du merlin; elles ont ordinairement deux braffes de longueur, & quelquefois elles font plus longues; elles font compofées depuis fix fils jufqu'à trente; on s'en fert à garnir les voiles pour les ferler, à plufieurs amarrages & à renforcer des manœuvres.

RADICULE. En Botanique eft la jeune racine quand elle fort de la femence.

RALINGUES. Cordes coufues en ourlet tout autour des voiles pour en renforcer les bords. *Voy. chap.* 8, *p.* 272.

RASSEOIR. On dit qu'un cordage fe raffeoit quand étant détaché de l'attelier il refte quelque temps étendu fur des chevalets pour prendre fon pli. 212.

RATELIER. Efpece de râteau. Il y en a de plufieurs fortes; les uns font attachés à une piece de bois qui tient au plancher, d'autres font fur des piquets qui font plantés en terre, d'autres enfin font fcellés dans des murs, & tous fervent à foutenir le fil quand on en a filé une certaine longueur. *Voy. chap.* 6, *p.* 100.

RETORSOIR. *Voy.* ROUET.

RIDE. Corde fervant à en roidir une plus groffe. La ride de hauban paffe dans les caps de mouton & fert à roidir les haubans.

ROUER. Plier un cordage en rond. *Voy. chap.* 8, *p.* 212.

ROUET, TOUR *ou* RETORSOIR. Machine propre à tordre le chanvre pour le filer, ou les fils pour les commettre; il confifte en une roue qui fait mouvoir plufieurs molettes. Il y a des rouets de fer & des rouets de bois qui different les uns des autres par la grandeur & par la façon dont les pieces font ajuftées. *Voy. chap.* 6, *p.* 97.

ROUIR *ou* NAISER. Altérer le chanvre par un commencement de pourriture en le tenant dans l'eau, pour difpofer l'écorce à quitter la chenevotte. *Voy. chap.* 2, *p.* 16.

ROUTOIR *ou* NAISOIR. Foffe remplie d'eau dans laquelle on met rouir le chanvre. *Voy. chap.* 2, *pag.* 16.

S

SABOT. *Voy.* TOUPIN.

SERAN. *Voy.* PEIGNE.

STIPULES. En Botanique font deux petites feuilles pointues qui fe trouvent à la naiffance des feuilles de plufieurs efpeces de plantes.

T

TAN Ecorce de chêne pulvérifée qui fert à la préparation des cuirs; & la tannée eft l'eau dans laquelle on a fait bouillir le tan. Les tanneurs appellent quelquefois cette liqueur la *gifée*; & ils donnent le nom de *tannée* au tan qui a fervi. 526.

TILLER *ou* TEILLER. Détacher le chanvre ou la filaffe de la chenevotte en le rompant brin à brin dans les mains.

TORCHONS. Bouchons d'étoupes dont on fe fert dans les Ports pour effuyer, principalement dans les étuves pour emporter le gaudron fuperflu.

TOURON. Affemblage ou faifceau de plufieurs fils tournés enfemble dont on compofe les auffieres ou les cordages fimples. On fait des auffieres à trois & à quatre tourons. *Voy. chap.* 8, *pag.* 165

TOUPIN, COCHOIR, CABRE, MASSON *ou* GABIEU. Efpece de cône tronqué le long duquel on fait des rainures pour le mettre entre les fils ou tourons qu'on veut commettre. *Voy. chap.* 7, *pag.* 149.

TOUR. *Voyez* ROUET.

TOURET. Tambour de bois qui eft terminé à chaque extrémité par deux planches affemblées en croix, & traverfé par un aiffieu de fer. Cet inftrument fert à dévider le fil; ainfi les tourets font de groffes bobines. *Voy. chap.* 6, *pag.* 100.

TOURNEVIRE. Gros cordage qui fert à retirer l'ancre du fond de l'eau; le cable étant trop gros pour le tourner autour du cabeftan, ce cordage forme une chaîne fans fin. 350.

TRAINE. *Voyez* QUARRÉ.

TRAINEAU. *Voy.* QUARRÉ.

V

VALANCINES. *Voyez* BALANCINES.

Fin de l'Explication des Termes.

EXTRAIT DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences.

Du 25 Février 1769.

MESSIEURS l'Abbé NOLLET & DE LA LANDE, qui avoient été nommés pour examiner la seconde Edition que M. DUHAMEL se propose de donner de l'*Art de la Corderie*, augmenté considérablement, en ayant fait leur Rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'Impression. En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris le 25 Février 1769.

GRANDJEAN DE FOUCHY,
Sécretaire perpétuel de l'Ac. R. des Sciences.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien-amés LES MEMBRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, Nous ont fait exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilege pour l'impression de leurs Ouvrages : A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposans, Nous leur avons permis & permettons par ces Présentes de faire imprimer, par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Assemblés de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages, Traités ou Mémoires de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroitre, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & qu'ils seront jugés dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caractères, conjointement, ou séparément & autant de fois que bon leur semblera, & de les faire vendre & débiter par-tout notre Royaume, pendant le tems de vingt années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés, il puisse en être imprimé d'autres qui ne soient pas de ladite Académie : faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter lesdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit desdits Exposans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans; dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers auxdits Exposans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Présentes

feront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion deſdits Ouvrages ſera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément aux Réglemens de la Librairie; qu'avant de les expoſer en vente, les Manuſcrits ou Imprimés qui auront ſervi de copie à l'impreſſion deſdits Ouvrages, feront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres, & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un en celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité deſdites Préſentes: du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir leſdits Expoſans & leurs ayans cauſe pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Préſentes qui ſera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin deſdits Ouvrages, ſoit tenue pour dûement ſignifiée; & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers & Secretaires, foi ſoit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent ſur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant Clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires; CAR tel eſt notre plaiſir. DONNÉ à Paris le dix-neuvieme jour du mois de Mars, l'an de grace mil ſept cent cinquante, & de notre Regne le trente-cinquieme. Par le Roi en ſon Conſeil.

Signé, MOL.

Regiſtré ſur le Regiſtre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 430, folio 309, conformément au Réglement de 1723, qui fait déſenſes, article 4, à toutes perſonnes, de quelque qualité qu'elles ſoient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire afficher aucuns Livres pour les vendre, ſoit qu'ils s'en diſent les Auteurs ou autrement; à la charge de fournir à la ſuſdite Chambre huit exemplaires de chacun, preſcrits par l'art. 108 du même Réglement. A Paris le 5 Juin 1750.

Signé, LE GRAS, Syndic.

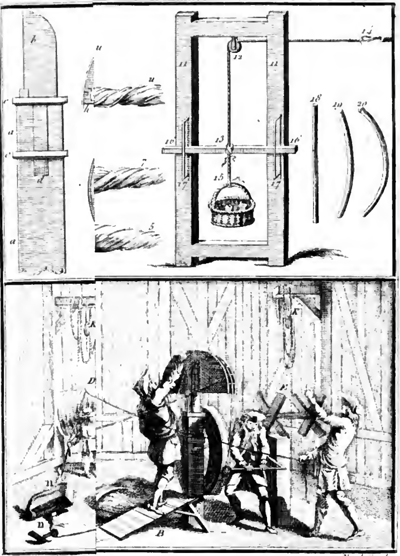
DE L'IMPRIMERIE DE L. F. DELATOUR.



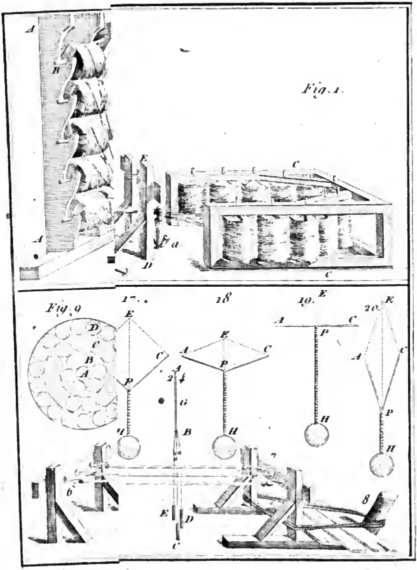
Noel Sculp.



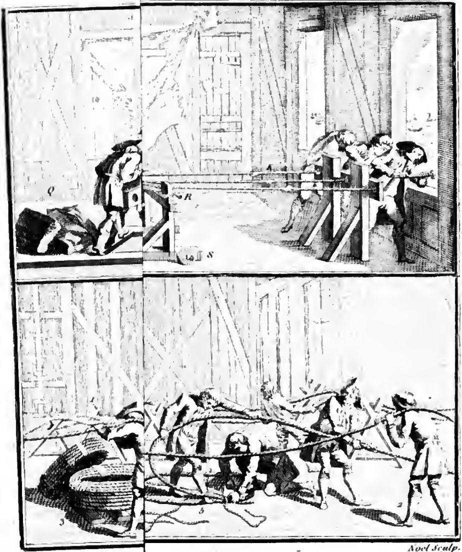
Noel sculpsit



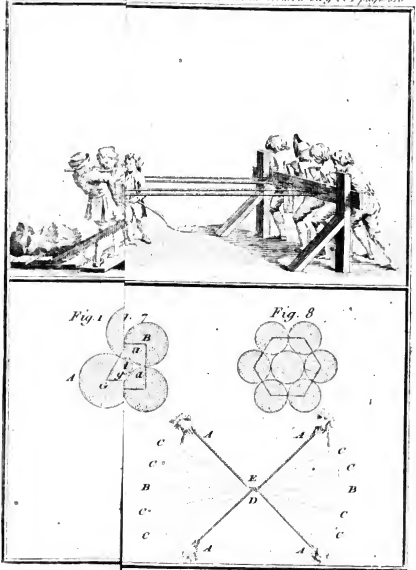
Noel sculp.



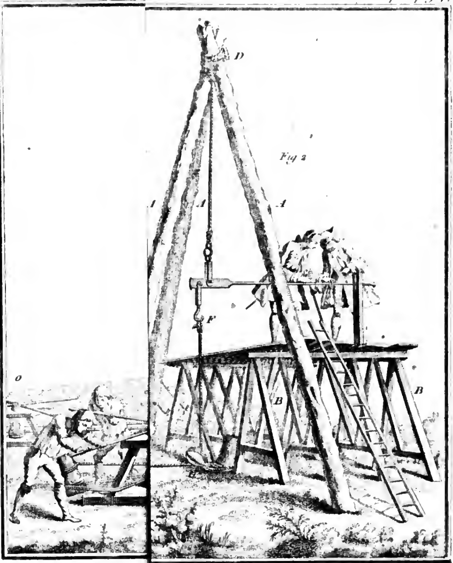
Noel Sculp.



Noel Sculp.



Noel Sculp



Noël sculp.